TK 4161
.B85
1898

15-634
2 20

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВѢЩЕНІЕ

и какъ имъ надо пользоваться.

составили

Г. Н. БУЯКОВИЧЪ

и

Ф. А. ВРУБЛЕВСКІЙ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Тип. Исидора Гольдберга, Екатеринин. кан., 94.
1898.

ФОТОГРАФЪ и ЭЛЕКТРИКЪ

Георгій Никандровичъ

БУЯКОВИЧЪ

Дѣйствительный членъ V отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго и Московскаго Фотографическаго Общества.

Авторъ сочиненій: „Стереоскопическая фотографія“, Вечернія работы фотографа“, „Спутникъ копировщика“, „Руководство къ моментальной фотографіи“, „Руководство къ практической фотографіи“ (по Шмидту), „Электрическое освѣщеніе и какъ имъ надо пользоваться“, „Фотохимія“ (по Hertzka), „Волшебный фонарь“, „Діапозитивы“ (по Schnauss), сотрудникъ „Фотографическаго Ежегодника“, „Фотографическаго Вѣстника“ и др. журналовъ.

Составленіе смѣтъ, проспектовъ и пр. по спеціальностямъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ

Англійскій проспектъ. № 41.

Механикъ и электротехникъ

Ф. А. Врублевскій.

Принимаю устройство **электрическаго освѣщенія** съ полною установкою всевозможныхъ двигателей и динамо-машинъ, а также принимаю **эксплоатацію и ремонтъ. Устраиваю** электрическое **освѣщеніе** и установку электро-двигателей, какъ постояннымъ, такъ и перемѣннымъ токомъ въ раіонѣ дѣйствія сѣти проводовъ центральныхъ станцій, при чемъ **всѣ переговоры** о присоединеніи къ магистральнымъ кабелямъ **беру на себя.**

При устройствѣ освѣщенія въ изящныхъ помѣщеніяхъ строго **выдерживается стиль.** А также принимаю устройство **фабричныхъ и пожарныхъ сигнализацій,** электрическихъ звонковъ и телефонныхъ сообщеній.

За аккуратное и добросовѣстное исполненіе работъ имѣю много письменныхъ благодарностей.

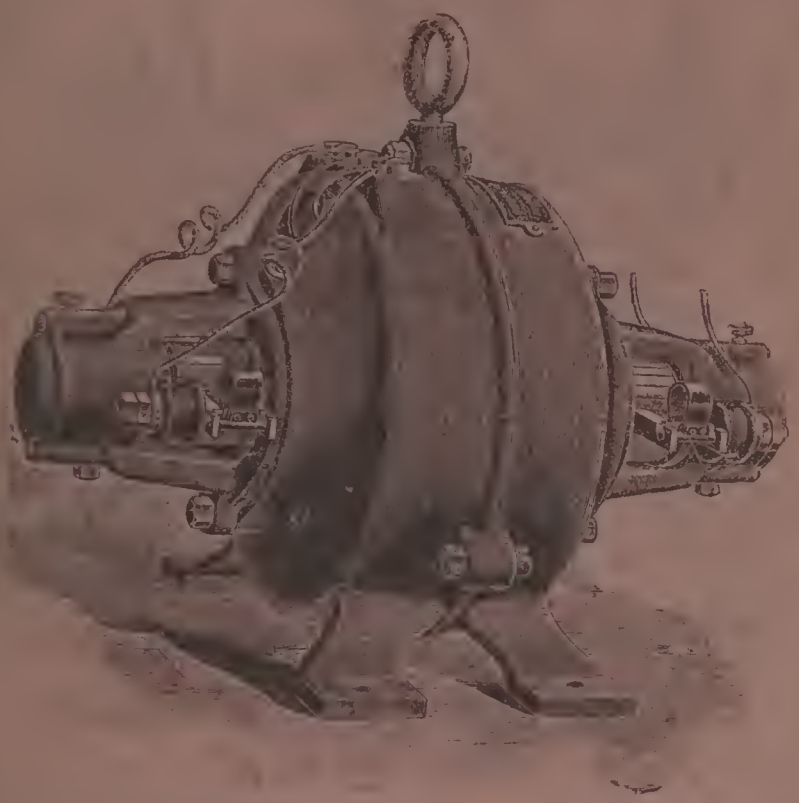
Большая Московская д. № 9.

Р. КОЛЬБЕ

С.-Петербургъ. Москва.

СКЛАДЪ

всѣхъ электротехническихъ и техническихъ принадлежностей.



Единственное представительство слѣдующихъ заводовъ:

С. Бергманъ и К°.	Двигатели „Лунзель“ Изоляціонныя трубы Патроны и выключатели
Кертингъ и Матисенъ.	Дуговыя лампы и прожекторы
Бр. Сименсъ и К°. Шарлоттенбургъ	Угли для освѣщенія дуговыми лампами
Саксонскій зав. бронзовыхъ издѣлій	Люстры, бракеты, столовыя лампы
Ward Leonhard Co New Jork.	Реостаты
Фельзеръ и К° въ Ригѣ.	Паровыя машины и котлы

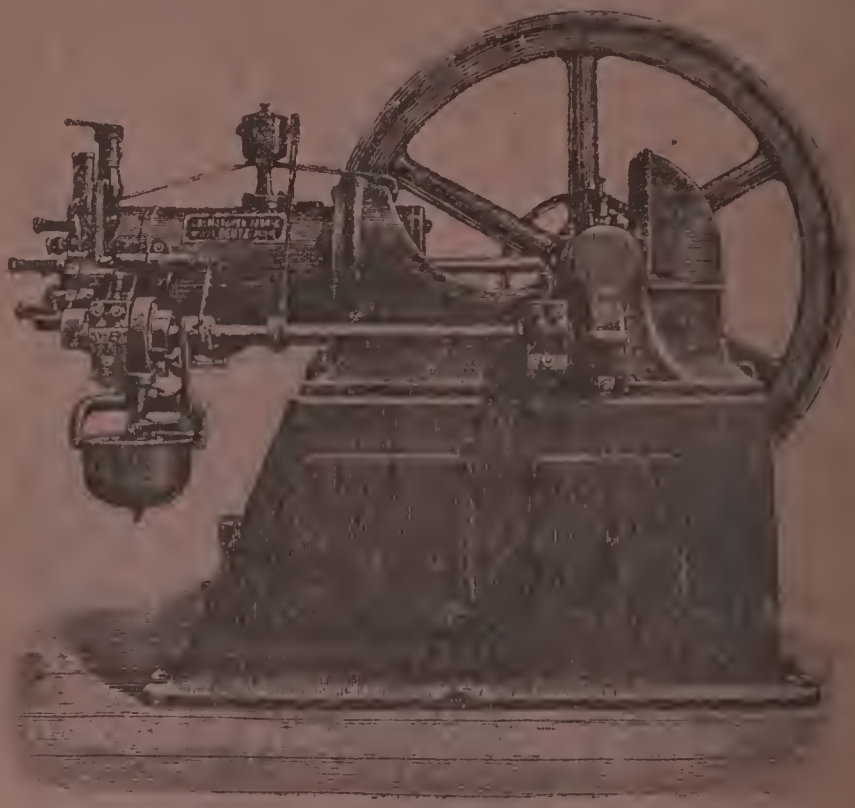
и т. д.

Собственныя мастерскія.

МЕХАНИЧЕСКОЕ ЗАВЕДЕНІЕ

Э. ГИНТОЗА.

Мѣщанская улица, № 20.



СПЕЦІАЛЬНАЯ УСТАНОВКА и РЕМОНТЪ

ГАЗОВЫХЪ и КЕРОСИНОВЫХЪ ДВИГАТЕЛЕЙ

системы „ОТТО"

Имѣю всевозможныя запасныя части къ двигателямъ.

СКЛАДЪ СПЕЦІАЛЬНАГО МАСЛА и МАЗИ

ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ.

СПЕЦІАЛЬ-ФИЛЬТРА,

для очистки грязнаго масла.

УСТРОЙСТВО ТРАНСМИССІЙ и ГАЗО-ВОДОПРОВОДОВЪ.

Производство всякаго рода слесарныхъ и механическихъ работъ.

Мѣщанская улица, № 20.

ГЕНРИ КИРШТЕНЪ

С.-ПЕТЕРБУРГЪ,

Адмиралтейскій проспектъ, № 8.

Изоляціонные матеріалы: гутаперча, натуральная резина, роговая резина въ пластинкахъ, трубкахъ и палкахъ, сѣрыя, красныя и черныя трубки изъ мягкой резины, невулканизованныя сѣрыя резиновыя полоски для изолированія проводниковъ и кабелей.

Изолировочныя ленты: липкія любой ширины для изготовленія и исправленія проводниковъ.

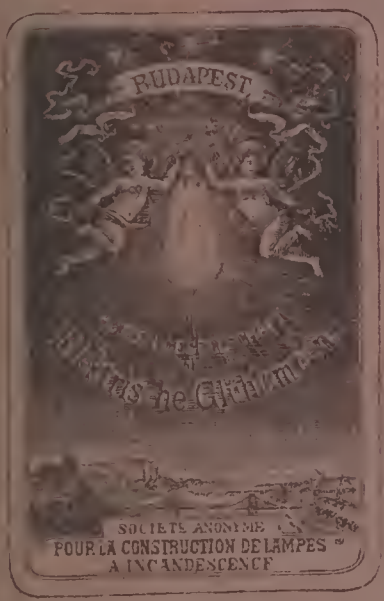
Вулканизованная красная фибра въ пластинкахъ и палкахъ.

Изоляціонные закрѣпы, металлическіе съ прокладкой изъ вулканизованной красной фибры для прикрѣпленія къ стѣнамъ изолированныхъ проводовъ электричества.

АЗБЕСТОВЫЯ ИЗДѢЛІЯ.

Продажа оптомъ и въ розницу.

Акціонерное общество для изготовленія лампъ накаливанія въ Будапештѣ



рекомендуетъ свои превосходныя лампы накаливанія, изготовляющіяся для токовъ всякихъ напряженій отъ 3 до 250 вольтъ съ силой свѣта отъ $^1/_2$ до 100 нормальныхъ свѣчей.

Спеціальность: капильныя лампы для центральныхъ станцій; въ большомъ выборѣ лампы декоративныя и фантастическія.

Адресъ: **Actien-Gesellschaft fur elektrische Glüh—lampen, Budapest, VII. Huszárgasse 7.**

Телеграфный адресъ: **Ampére.**

Voigt & Haeffner

Frankfurt a/м Bockenheim

Величайшая спеціальная фабрика для производства электрическихъ аппаратовъ

Около 500 рабочихъ и служащихъ

ДОСТАВЛЯЕТЪ:

Выключатели и предохранители всѣхъ родовъ. Регуляторы для освѣщенія и передачи силы. Аккумуляторы со всѣми принадлежностями. Распредѣлительныя доски въ полномъ сборѣ. Арматура для лампъ накаливанія. Арматуры для дуговыхъ лампъ, громоотводы, аппараты для электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.

и пр. и пр.

ЭЛЕКТРИЧЕСКІЕ СЧЕТЧИКИ

СИСТЕМЫ

Тайнаго Совѣтника, профессора д-ра **Г. Арона.**

ПРИВИЛЕГИРОВАНЫ.

Примѣняются уже въ продолженіе 9 лѣтъ.
Въ Европѣ находятся около **60000** штукъ въ дѣйствіи.
Примѣняются большинствомъ міровыхъ центральныхъ станцій.

Счетчики Амперъ-часовъ

для прямого тока, двухъ, трехъ и пяти-проводной системъ.

Счетчики Уаттъ-часовъ

для постояннаго, перемѣннаго и коловратнаго тока. Равномѣрно измѣряющіе всякое дѣйствіе отъ 0 и до maximum'а.

ПЕРВАЯ НАГРАДА

на обоихъ конкурсахъ въ Парижѣ въ 1889 и 1891 гг.

г. Аронъ. Berlin W. 35, Lützow-Strasse, 6.

Обращаю особенное вниманіе на мой **усовершенствованный, электрически заводимый, счетчикъ уаттъ-часовъ**, который разсылается мною вполнѣ запломбированнымъ.

Саксонская фабрика бронзы

прежде **К. А. Зейфертъ**, Акц. Общ.,
Вурценъ въ Саксоніи.

Каталоги и смѣты по востребованію.

Специальность:

ЛЮСТРЫ,

КОЛПАКИ

и т. п.

изъ бронзы, цинковаго литья и изъ ковкаго желѣза,

для газа электрическаго свѣта и свѣчей

SÄCHSISCHE BRONCEWAARENFABRIK
vorm. **K. A. Seifert**, A.-G.
WURZEN i. Sachsen.

ПРИБОРЫ ДЛЯ ОСВѢЩЕНІЯ

электричествомъ и газомъ.

Конструктора

Léon Albert

Паровая фабрика, бюро и магазины.
Paris 16, Passage Saint-Pierre-Amelot,
52, Boulevard Voltaire, Paris.

Арматура простая и выдержанная въ стилѣ.
Переносныя лампы, люстры, подсвѣчники и бракеты.

Смѣты, этюды и альбомы по требованію.

Телеграфный адресъ: „Luminaire-Paris".

Телефонъ.

И. П. КРОШКИНЪ

С.-Петербургъ.

Мучной пер. Бол. экспедиц. рядъ.

№ 18.

ТЕЛЕФОНЪ № 1137.

Всевозможные обтирочные и смазочные матеріалы лучшихъ качествъ.

Ветошь, сало, масла машинное и цилиндровое, концы бумажные, ремни, парусина, азбестъ, канаты и пр.

При самомъ аккуратномъ и добросовѣстномъ исполненіи заказовъ

цѣны умѣренныя

Прейсъ-куранты по востребованію.

Я. М. Бушъ

МЕХАНИЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ

С.-Петербургъ.

Вас. остр., 3 линія д. № 4. кв. № 8.

Принимаетъ заказы на всевозможные приборы для электрическаго освѣщенія.

АРМАТУРА

ПРОСТАЯ и НАРЯДНАЯ.

Люстры, бра, подвѣсы, бракеты, столовыя лампы, плафоны и пр.

АККУРАТНОЕ ИСПОЛНЕНІЕ!

ДЕШЕВЫЯ ЦѢНЫ!!!

Продолжается подписка

Годъ 4-й. 1897 г.

НА

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКІЙ ВѢСТНИКЪ

Ежемѣсячный журналъ прикладной электротехники,

ИЗДАВАЕМЫЙ

Электротехническимъ Обществомъ.

ПРОГРАММА.

1) Дѣла Электротехническаго Общества. 2) Статьи электротехническаго содержанія. 3) Электротехника въ Россіи. 4) Электротехника заграницей. 5) Хроника. 6) Смѣсь. 7) Листокъ любителя. 8) Корреспонденція. 9) Библіографія. 10) Вопросы и отвѣты. 11) Полезныя свѣдѣнія.

Подписная цѣна на журналъ 4 р. 50 к. съ доставкой и пересылкой.

Адресъ Редакціи

С.-Петербургъ, Почтамтская, 5.

Отвѣтственный и техническій редакторъ

Н. Н. ДОВЯКОВСКІЙ.

Фабрика принадлежностей для газоваго и электрическаго освѣщенія.

HESS, WOLFF & C°

Основана въ 1865 г.

— WIEN —

IX/1, Porcellangasse 49.

—

Каталогъ высылается безплатно.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВѢЩЕНІЕ

И

КАКЪ ИМЪ НАДО ПОЛЬЗОВАТЬСЯ.

СОСТАВИЛИ

Г. Н. Буяковичъ и Ф. А. Врублевскій.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Исидора Гольдберга, Екатерин. кан., 94.

1898.

TK4161
.B85
1898

Дозволено цензурою Спб. 26 Февраля 1898 г.

96-137660

Отъ издателей.

Послѣдніе годы въ технической, промышленной и общественной жизни ознаменовались особенно широкимъ распространеніемъ электрическаго освѣщенія.

Къ глубокому сожалѣнію, наша, даже и очень интеллигентная, публика зачастую не знаетъ, чего можно требовать и что можно получить отъ примѣненія электрической энергіи.

Стоя близко къ электрическому дѣлу и сталкиваясь постоянно съ желающими воспользоваться услугами названной силы, я попытаюсь пролить свѣтъ на условія, наиболѣе благопріятныя для устройства и эксплуатаціи электрическаго освѣщенія.

При этомъ я останавливаюсь на освѣщеніи, доставляемомъ центральными электрическими станціями, такъ какъ домашнее освѣщеніе далеко не на столько

разработано, чтобы дать практическіе результаты.

Предлагаемое наше сочиненіе представляется особенно оригинальнымъ въ томъ смыслѣ, что оно детально обсуждаетъ вопросъ о возможно экономическомъ потребленіи трактуемой могучей силы, тогда какъ подобныя произведенія всегда посвящались или чистой теоріи, или, такъ сказать, теоретической практикѣ электричества, причемъ желанія потребителя тока почти совершенно игнорировались.

ГЛАВА I.

Сравненіе различныхъ источниковъ освѣщенія.

На первомъ мѣстѣ по своей распространенности надо поставить, конечно, керосинъ; второе занимаетъ газъ и, наконецъ, послѣднее— электричество.

Нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что, въ особенности, въ нашихъ полуночныхъ странахъ, наиболѣе желательнымъ является освѣщеніе, по возможности, приближающееся къ дневному. Изслѣдованіе на содержаніе цвѣтныхъ и химическихъ лучей свѣта даетъ намъ право сказать, что до сихъ поръ еще не найдено другого освѣщенія, болѣе удовлетворяющаго этому условію, какъ электрическое. Напрасны увѣренія въ небезопасности для глазъ его употребленія. Если и возможно, что вначалѣ новые абоненты нѣсколько утомляютъ свои глаза, то это основывается не на свойствахъ электрическаго свѣта, а на томъ вполнѣ понятномъ

чувствѣ, которое заставляетъ неофитовъ сначала слишкомъ часто взглядывать на яркій непривычный источникъ свѣта. Подобное дѣйствіе, навѣрное, произведетъ *всякое новое освѣщеніе*.

Какъ лучшее доказательство гигіеничности электрическаго свѣта я могу указать на то обстоятельство, что нашъ извѣстнѣйшій окулистъ г. профессоръ Донбергъ постоянно пользуется этимъ освѣщеніемъ за исключеніемъ примѣненія къ тѣмъ больнымъ, которые ни въ какомъ освѣщеніи не нуждаются (темная комната).

Какъ керосинъ, такъ и газъ даютъ очень много, такъ называемыхъ, неактиническихъ желтыхъ и красныхъ лучей, обладающихъ свойствомъ раздражать и утомлять глазъ. Это хорошо извѣстно фотографамъ, въ силу необходимости освѣщающихъ такимъ неактиническимъ свѣтомъ свои лабораторіи.

Здѣсь я долженъ сослаться на прекрасную лекцію *) г. А. И. Судакова, читанную въ конференціи Императорской Военно-Медицинской Академіи.

Слѣдующіе факты, приводимые талантливымъ авторомъ, говорятъ сами за себя.

„Зимою въ 1841—42 гг. въ библіотекѣ лондонскаго Атенеумъ клуба испортились *всѣ* переплеты находящихся въ этой библіотекѣ

*) „Способы искусственнаго освѣщенія и ихъ вліяніе на здоровье“.

книгъ". Комисія, состоявшая изъ первоклассныхъ авторитетовъ, установила фактъ, что этотъ случай обязанъ своимъ появленіемъ ѣдкимъ свойствамъ сѣрнистой кислоты, развивающейся при горѣніи газа.

Если не выдерживаютъ дѣйствія ядовитаго газа неодушевленные предметы, то трудно предположить благотворное вліяніе его на человѣческій организмъ.

Дѣйствительно, при сгораніи свѣтильнаго газа образуются крайне ядовитыя синеродистыя соединенія, а изъ сѣроводорода и сѣроуглерода развивается въ высшей степени (даже при минимальныхъ количествахъ) раздражающая дыхательные органы сѣрнистая кислота.

Англійское правительство старалось исключить примѣсь вредныхъ газовъ изъ свѣтящихъ углеводородовъ, но при этомъ упустило изъ виду самый опасный и ядовитый газъ—окись углерода (угаръ), содержаніе которой въ свѣтильномъ газѣ колеблется между 7 и 10%. Что же касается ядовитости окиси углерода, то присутствіе этого газа въ воздухѣ уже въ количествѣ 0,7—0,8 на 1000 частей воздуха производитъ рѣзкіе припадки, хотя и не съ смертельнымъ исходомъ. Начиная съ 0,2% содержанія окиси углерода въ воздухѣ, отравленіе выражается уже крайне опасными припадками, а при 0,4%—необыкновенно быстрымъ и смертельнымъ теченіемъ.

При этомъ является еще одно непріятное обстоятельство; вопреки мнѣнію газотехниковъ, утверждавшихъ, что характерный запахъ свободно вытекающаго газа всегда предупредитъ о грозящей опасности, оказывается, что большею частью отравленія смертельныя, а въ особенности несмертельныя, происходятъ не вслѣдствіе небрежнаго закрыванія газовыхъ рожковъ, а отъ лопнувшихъ гдѣ либо въ почвѣ улицы большихъ или малыхъ газопроводныхъ трубъ, при чемъ газъ, если онъ проникаетъ въ жилище, то не иначе, какъ черезъ поры почвы, теряя, благодаря этому, свой специфическій запахъ настолько, что примѣсь газа къ воздуху въ убійственномъ количествѣ 5% дѣлается едва-едва ощутимой по запаху.

Въ борьбѣ съ широко распространившимся электрическимъ освѣщеніемъ вниманіе газотехниковъ сосредоточено главнымъ образомъ на приготовленіи *возможно дешеваго* газа; для достиженія этого нашли два пути: 1) добывать газъ, отличающійся низкими качествами, и 2) болѣе выгодно эксплуатировать его, сжигая въ горѣлкахъ съ накаливаніемъ (Ауэръ и tutti quanti).

По мнѣнію г. Судакова *„нигдѣ, кажется, не приготовляютъ такого низкаго качества свѣтильный газъ, какъ у насъ въ Петербургѣ“*.

Немаловажнымъ осложняющимъ препятствіемъ къ безопасному употребленію газа и ке-

росина представляется сильное выдѣленіе углекислоты, отравляющей воздухъ, и теплоты. За послѣдней, впрочемъ, иногда гонятся въ холодныхъ помѣщеніяхъ, чаще всего въ магазинахъ. Врядъ-ли, это имѣетъ за собой солидный raison d'être! Вѣдь, надо принять еще въ соображеніе и то обстоятельство, что помимо теплоты эти два источника даютъ и массу копоти, мелкаго угля, осаждающагося на товары и окончательно портящаго ихъ. Это еще куда ни шло при быстрой смѣнѣ товаровъ (что далеко не всегда бываетъ), но допускать преспокойно коптиться иногда изящной мебели, всегда потолкамъ, бѣлымъ обоямъ, тратиться чуть не каждый годъ на ремонты и все-таки никогда не видать ничего вполнѣ чистаго — это должно быть досадно всякому владѣльцу.

Выдѣленіе теплоты названными источниками свѣта очень вредно вліяетъ на глазную систему при кабинетной работѣ.

Десятилинейную керосиновую горѣлку доктора рекомендуютъ помѣщать обязательно въ разстояніи не менѣе 1 метра (почти $1^1/_2$ аршина). Не угодно-ли при такихъ условіяхъ достаточно освѣтить работу свѣтильникомъ, дающимъ красно-желтый свѣтъ силою едва въ 10 свѣчей. Ясное дѣло, что или вы будете страшно напрягать свое зрѣніе, или поставите лампу ближе и жаръ отъ нея возбудитъ приливъ

крови къ глазамъ, дѣйствуя на манеръ горчичника,—явленіе врядъ-ли желательное?

Что касается до газа, то распространенныя горѣлки „бабочки“ съ своимъ непріятнымъ вѣчнымъ дрожаньемъ и ничтожной свѣтосилой уже вытѣсняются практикой и ставятся вновь развѣ по недоразумѣнію.

Горѣлки съ накаливаніемъ (Ауэра) даютъ холодный зеленоватый свѣтъ, совершенно непріятно дѣйствующій на глаза. Онѣ обладаютъ всѣми недостатками газа и керосина лишь въ смягченной степени.

Подобнымъ же образомъ знаменитый англійскій электротехникъ Приссъ категорически высказался за электрическое освѣщеніе передъ газомъ съ гигіенической точки зрѣнія, имѣя въ виду главнымъ образомъ обильное выдѣленіе окиси углерода и лучистой теплоты.

Нельзя пропустить, хотя это и общеизвѣстно, указанія на полную безопасность электрическаго освѣщенія въ пожарномъ отношеніи.

Прислуга или рабочій забыли закрыть кранъ у газоваго рожка: газъ истекаетъ, наполняетъ помѣщеніе, смѣшиваясь съ воздухомъ, и образуетъ „гремучій газъ“. Простой спички довольно, чтобы его взорвало при сотрясеніи дома до самаго основанія. Сколько человѣческихъ жертвъ пало при подобныхъ случайностяхъ! Керосинъ еще сильнѣе способствовалъ уменьшенію рода человѣческаго, благодаря

своей большей распространенности; не перечесть случаевъ самосожиганія.

А чего стоитъ этотъ возмутительный запахъ керосина и керосиновой копоти, ложащейся на легкія и, вѣроятно, сокращающей жизнь не на одинъ годъ!

Прислуга, заправляющая лампы и не всегда достаточно чистоплотная, подаетъ вамъ завтраки или обѣды съ замѣтнымъ ароматомъ фотогена. Пріятное положеніе!

Ничего подобнаго нельзя допустить съ введеніемъ электрическаго освѣщенія. Взрывовъ, само собой разумѣется, быть не можетъ, а пожары возможны лишь при особомъ искуствѣ дурной проводки, каковую могутъ сдѣлать только частные *установщики* (?) при употребленіи нарочито дурныхъ матерьяловъ; они и не могутъ употреблять другихъ, такъ какъ берутъ *дешево* (?).

Такимъ образомъ превосходство электрическаго освѣщенія надъ всѣми другими способами сказывается достаточно ясно.

Въ послѣднее время, казалось, явился сильный соперникъ электричеству—газъ ацетиленъ. Яркое бѣлое пламя, удобопереносимые, хотя и тяжелые, аппараты, малое выдѣленіе теплоты, удобство добыванія—всѣ эти качества позволяли вѣрить въ серьезность этого предположенія. Однако, восхваляемая безопасность

его употребленія оказалась сказочной и взрывы не замедлили доказать противное.

Кромѣ того, стоимость его эксплуатаціи въ Россіи настолько высока, что ацетиленъ надо вычеркнуть изъ списка примѣнимыхъ для освѣщенія веществъ.

Перейдемъ къ удобствамъ установки намѣченныхъ трехъ родовъ освѣщенія.

Керосиновыя лампы легко, сравнительно, подвижны, конечно, при постоянномъ рискѣ пожара, для чего достаточно сильнаго наклона лампы, толчка, а тѣмъ болѣе ея паденія; однако ихъ нельзя приближать ни къ какимъ легко воспламеняемымъ предметамъ, а направленіе стекла всегда должно быть строго вертикально.

Приспособленія для газоваго освѣщенія, обыкновенно, совсѣмъ не могутъ перемѣщаться и устанавливаются разъ навсегда.

Совсѣмъ другое дѣло съ электричествомъ: распредѣленіе свѣта зависитъ исключительно отъ желанія и даже фантазіи его потребителя. Съ одинаковымъ удобствомъ и безопасностью лампы накаливанія могутъ быть поставлены на стѣнахъ, столахъ, потолкахъ, въ любомъ закрытомъ помѣщеніи, въ шкафу, если угодно, въ пороховомъ ящикѣ.

Перемѣщеніе лампъ происходитъ, правда, при непремѣнномъ условіи употребленія шнуровъ, прикрѣпленныхъ къ лампѣ и неподвижной опорѣ, но это вполнѣ удовлетворяетъ практи-

ческимъ требованіямъ, тѣмъ болѣе, что лампы могутъ быть поставлены въ любомъ мѣстѣ помѣщенія и моментально гаситься или зажигаться съ помощью выключателей, расположенныхъ въ любомъ мѣстѣ и на любомъ разстояніи.

Это свойство электрическаго освѣщенія значительно способствуетъ экономическому его употребленію. Въ то время какъ керосиновая лампа, разъ зажженая, должна горѣть въ теченіе всего вечера даже и при отлучкахъ изъ даннаго помѣщенія (ибо кому же придетъ желаніе снова пачкаться въ дурно пахнущемъ керосинѣ?), электрическое освѣщеніе гасится простымъ и легкимъ поворотомъ ручки выключателя и потребленіе электрической энергіи прекращается.

Поэтому, сравненіе стоимости эксплуатаціи электричества и газа съ керосиномъ нельзя считать огуломъ по количеству часовъ горѣнія послѣднихъ. Это количество придется сократить, пожалуй, на $^1/_3$ всего числа часовъ.

Я особенно указываю на это свойство электрическаго освѣщенія, потому что оно принадлежитъ исключительно ему.

ГЛАВА II.

Установка электрическаго освѣщенія.

Какимъ образомъ устроить у себя электрическое освѣщеніе?

Не говоря уже о томъ, что во всякомъ техническомъ дѣлѣ необходимо обращаться къ лицамъ съ солидной въ этомъ смыслѣ репутаціей, нельзя избѣжать рѣшенія вопроса: ставить-ли свою маленькую станцію (хотя бы и съ газомоторомъ) или обратиться къ услугамъ центральной электрической станціи.

Числовыя данныя на этотъ счетъ ясно показываютъ намъ, что устройство электрическихъ станцій на количество лампъ менѣе 2000 штукъ является невыгоднымъ. Цѣны на электрическую энергію въ настоящее время на столько низки, что содержаніе персонала частной станціи, ея ремонтъ, потребленіе топлива и смазочныхъ матерьяловъ ложатся на нее на столько тяжелымъ бременемъ, что становится выгоднымъ бросить уже готовую и перейти къ полученію тока отъ крупной центральной станціи. За примѣрами дѣло не станетъ.

Помимо дороговизны, частная станція пред-

ставляетъ слишкомъ мало гарантій отъ внезапной остановки машинъ, зависящей часто отъ малаго личнаго состава служащихъ.

Не рѣдки случаи очень несвоевременнаго погасанія всѣхъ лампъ во время обѣдовъ, баловъ и т. д. изъ за того, что загулялъ какой нибудь машинистъ. Сразу достать новаго работника часто невозможно, и въ теченіе цѣлаго вечера приходится обходиться тускло горящими свѣчами или керосиновыми лампами.

Держать же постоянно двойной комплектъ служащихъ частной небольшой станціи безусловно не подъ силу.

Что касается до проводки электрическаго освѣщенія, то ее также обязательно нужно поручать основательнымъ электротехническимъ фирмамъ или опытнымъ техникамъ, всегда стоящимъ въ курсѣ дѣла. Разныя сомнительныя лица, обыкновенно съ неудовлетворительной технической подготовкой, сбиваютъ цѣну до невозможности и, не будучи въ состояніи выполнить вполнѣ добросовѣстно данную установку, прибѣгаютъ къ экономіи на матерьялѣ — вещи, ни въ какомъ случаѣ недопустимой въ дѣлѣ электричества.

Результатомъ такого отношенія являются столь непріятныя послѣдствія, какъ частое погасаніе, нѣкоторая опасность пожара, а главное постоянный и дорого стоющій ремонтъ, заставляющій владѣльца сознаться, что дешевое обош-

лось дороже „дорогого“. Конечно, подобное явленіе замѣчается во всѣхъ родахъ промышленности, но въ данномъ случаѣ оно сказывается особенно ярко.

При этомъ на первомъ планѣ стоитъ разсчетъ проводниковъ. Только дѣйствительно знающій и опытный техникъ можетъ взять на себя задачу опредѣленія размѣровъ тѣхъ металлическихъ жилъ, по которымъ течетъ могучая электрическая сила.

Тонкіе проводники (а они чаще употребляются въ видахъ непростительной экономіи на проводкѣ) уже представляютъ нѣкоторую опасность въ пожарномъ отношеніи, вліяя въ то же время на освѣщеніе. Извѣстной силы токъ требуетъ для своего прохожденія проводника опредѣленнаго сѣченія; разъ проводникъ не удовлетворяетъ надлежащимъ требованіямъ, онъ начинаетъ нагрѣваться и въ крайнемъ случаѣ даже накаливаться. Этому накаливанію, въ принципѣ, нѣтъ предѣловъ и можетъ настать моментъ плавленія металла. Понятное дѣло, что при такихъ обстоятельствахъ пожаръ, большею частію, неминуемъ*).

Съ потерей электрической энергіи на нагрѣваніе проводника тѣсно связано и плохое (слабое) накаливаніе лампъ: свѣтъ, издаваемый ими, красноватъ и рѣзко обрисованную угольную

*) Не менѣе важно точное вычисленіе предохранителей.

нитку можно разсматривать безъ утомленія зрительныхъ нервовъ.

Далѣе, важное вліяніе на утечку и на горѣніе калильныхъ лампъ оказываетъ соединеніе сѣти съ землей и удовлетворительность спайки проводниковъ между собою.

Первое условіе, если оно имѣетъ мѣсто въ сѣти сзади счетчика (считая отъ ввода), влечетъ за собой непрерывную утерю электрической энергіи, неумолимо отмѣчаемую счетчикомъ и соотвѣтственно оплачиваемую абонентомъ; круглыя сутки, даже въ ясные лѣтніе дни, движется якорь счетчика и, даже при маломъ количествѣ пропадающей даромъ силы, расходъ оказывается непомѣрно большимъ.

Опять таки. лучшей гарантіей противъ подобнаго непріятнаго казуса—прибѣгнуть къ содѣйствію хотя бы и дорогого, но основательнаго и опытнаго техника.

Чисто технической подробностью является устройство надежныхъ спаекъ проводниковъ. Между прочимъ, надо принять во вниманіе сравнительно низкую температуру плавленія припоя, которымъ пользуются для спайки мѣди; вслѣдствіе этого, конечно, возрастаетъ опасность пожара въ случаѣ неудовлетворительности работы. Кромѣ того, возникаетъ лишній поводъ къ пониженію вольтажа, отражающемуся на степени каленія лампъ.

Для частнаго лица, не знающаго въ дета-

ляхъ практической электротехники, нѣтъ никакой возможности услѣдить за способомъ установки; въ этомъ случаѣ необходимо положиться на добросовѣстность и реноме электротехника, ведущаго работу, всегда носящую индивидуальный характеръ.

Сплошь да рядомъ абоненты требуютъ отъ техника прокладыванія кабелей и проводниковъ не сверху (около багетовъ потолка), а внизу, у пола. По необходимости техники соглашаются на это.

Но, напрасно!

Всякому извѣстно, что сырость (это—отчаянная противница электрической проводки) концентрируется преимущественно въ нижнихъ углахъ помѣщеній; въ результатѣ—часто основательная утечка, а рѣже—короткое замыканіе, порождающее, подчасъ, весьма непріятныя слѣдствія.

Сказочная красота,—вотъ что привлекаетъ въ подобномъ рѣшеніи новаго потребителя электричества. Но почти всегда есть возможность, даже въ роскошныхъ комнатахъ, помѣстить проводники въ деревянныхъ планкахъ, расположенныхъ параллельно архитектурнымъ линіямъ потолка, или пройти изящными шнурами, которые изготовляются теперь любого цвѣта, и стройность, и стиль помѣщенія отъ этого не пострадаютъ. Нѣтъ сомнѣнія, что въ такихъ случаяхъ проводка освѣщенія обой-

дется дороже; но, въ виду выраженныхъ нами благопріятныхъ условій, въ цѣнныхъ комнатахъ невозможно употреблять другого освѣщенія, кромѣ электрическаго.

Какъ я уже выяснилъ, электричество имѣетъ за собой то существенное преимущество, что источники свѣта могутъ дробиться до безконечности.

Серьезнымъ вопросомъ является, какое распредѣленіе и какой способъ освѣщенія можетъ приближаться къ идеальному. Въ виду того, что для глазъ человѣческихъ пріятнѣе всего мягкій разсѣянный дневной свѣтъ, слѣдуетъ, по возможности, къ нему приблизиться, а этого можно достигнуть лишь при помощи электричества.

Идеальнымъ освѣщеніемъ слѣдуетъ считать „диффузное", т. е. при условіи отраженія свѣта отъ потолка такъ, что источниковъ освѣщенія совсѣмъ не видно. Однако, нѣкоторые авторитетные окулисты отрицаютъ эту quasi аксіому, указывая на то, что при такомъ ровномъ, однообразномъ и не дающемъ тѣней освѣщеніи глазъ утомляется слишкомъ скоро, такъ какъ не имѣетъ возможности отдохнуть на темномъ предметѣ.

Лично я сильно сомнѣваюсь въ вѣрности подобнаго взгляда и могу сослаться на практику Александровскаго Дворянскаго Института въ Нижнемъ-Новгородѣ, долгое время (а, мо-

жетъ быть, и теперь) употреблявшаго такое освѣщеніе.

Во всякомъ случаѣ никто не рекомендуетъ свѣта, поставленнаго передъ глазами и рѣжущаго зрѣніе. Отраженный или, по крайней мѣрѣ, смягченный свѣтъ въ общемъ долженъ считаться обязательнымъ.

Поэтому, для большихъ помѣщеній, какъ зала, магазины и т. п., предпочтительно употребленіе люстръ съ удовлетворительной свѣтосилой, помѣщенныхъ на высотѣ, достаточной для равномѣрнаго освѣщенія всѣхъ угловъ комнаты.

Люстры, предназначенныя для электрическаго освѣщенія, изготовляются въ настоящее время настолько изящно, что помимо своего назначенія могутъ служить лучшимъ украшеніемъ комнаты.

При этомъ необходимо требовать, чтобы проводники, проложенные по трубкамъ люстры были раздѣлены на двѣ или болѣе цѣпей; тогда достигается возможность жечь, напр., одну лампу, достаточную для временнаго неблестящаго освѣщенія*). Здѣсь, конечно, является необходимость постановки нѣсколькихъ выключателей.

Небольшія помѣщенія съ приблизительно квадратнымъ поломъ также лучше освѣщать

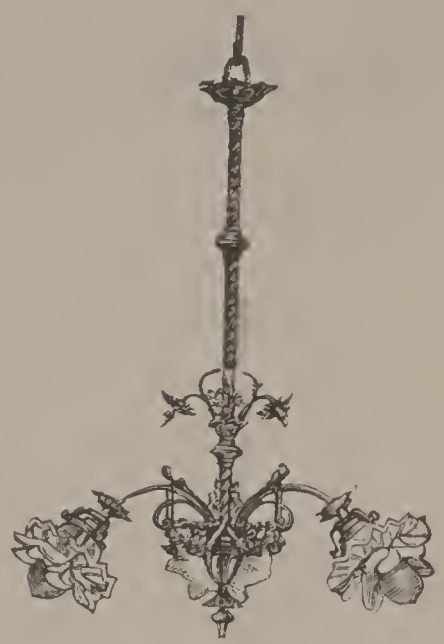
---

*) Отсюда—громадная экономія.

шать сверху: этимъ достигается спокойное равномѣрное освѣщеніе.

Въ болѣе узкихъ пространствахъ, какъ коридоры или сжатыя комнаты, болѣе пригодными являются бра, укрѣпленныя на стѣнахъ на соотвѣтствующей высотѣ и чѣмъ выше, тѣмъ въ большинствѣ случаевъ лучше.

Нелегкое дѣло отыскать такое мѣсто обусловливается извѣстными законами и лежитъ на обязанности электротехника.



Люстра для трехъ лампъ накаливанія.

Болѣе или менѣе изящные, соотвѣтственной величины сообразно съ освѣщаемымъ помѣщеніемъ эти приборы часто неоцѣнимы для освѣщенія лѣстницъ, вестибюлей, а иногда и внутреннихъ помѣщеній. Очень эффектно сочетаніе люстры и бра; при этомъ необходимо принять во вниманіе, что средина помѣщенія, гдѣ обыкновенно подвѣшивается люстра, должна быть освѣщена нѣсколько сильнѣе другихъ частей комнаты въ виду сохраненія гармоніи.

Въ извѣстныхъ случаяхъ (у рояля, для освѣщенія картины и т. п.) необходимо прибѣгать къ употребленію поворотныхъ бракетовъ, у которыхъ трубка съ проводами и лампой можетъ принимать разнообразныя положенія, при-

чемъ достигается возможность освѣщенія въ любомъ направленіи.

Цѣль подвѣсовъ—болѣе или менѣе длинныхъ трубокъ съ вложенными внутри нихъ проводами и оканчивающихся внизу или абажурами, или болѣе изящными стеклянными тюльпанами — опять-таки заключается въ томъ, чтобы помѣстить источникъ свѣта въ такомъ мѣстѣ, гдѣ достигается наилучшее распредѣленіе свѣта.

Бра для одной лампы.

При этомъ электрическое освѣщеніе, позволяя помѣщать лампы накаливанія въ любомъ направленіи, даетъ гораздо болѣе граціозныя освѣтительныя приспособленія, чѣмъ газъ и керосинъ. Никто, конечно, не назоветъ красивыми неуклюжія, громоздкія керосиновыя лампы и уродливые, съ непремѣнно кверху направленными тюльпанами-тарелочками — газовые подвѣсы.

Бронзовый подвѣсъ для одной лампы.

Для кабинетныхъ работъ въ особенности удобны спускные электрическіе подвѣсы съ надлежащимъ абажуромъ. Они состоятъ, въ сущности, изъ двухъ блоковъ, черезъ которые перекинутъ двойной шнуровой проводникъ, проводящій электричество въ калильную лампу.

Здѣсь, въ особенности, умѣстно остановиться (хотя это важно и вообще) на выборѣ абажура. Дѣло въ томъ, что всѣ отражающія поверхности какой бы то ни было формы (кромѣ развѣ геометрически-правильной, да и то, если освѣщающее начало выражается въ видѣ точки), обладающія глянцевитой поверхностью, какъ стеклянныя, лаковыя и пр., всегда даютъ свѣтлые полосы и блики, которые несомнѣнно производятъ вредный эффектъ на глазную систему. Руководствуясь этими основаніями, комисія по устройству электрическаго освѣщенія въ I кадетскомъ корпусѣ, гдѣ участвовали помимо военныхъ спеціалистовъ такія видныя величины, какъ проф. Донбергъ и др., пришла къ заключенію, что наиболѣе подходящимъ къ учебнымъ занятіямъ представляется глубокій абажуръ съ *матовой* отражающей поверхностью, и остановилась на металлическихъ очень глубокихъ абажурахъ, выкрашенныхъ внутри матовой голубоватой краской.

Спускной подвѣсъ.

Тѣмъ не менѣе, публика, пріученная предыдущей практикой, преимущественно пользуется простыми зелеными стеклянными колпаками, внутренняя бѣлая сторона которыхъ даетъ блики въ высшей степени яркіе и непріятно дѣйствующіе на зрѣніе.

Стеклянные зеленые абажуры имѣютъ свои преимущества: они, не безпокоя зрѣнія, нѣсколько освѣщаютъ окружающее лампу пространство. Поэтому, не отрицая выгоды ихъ употребленія, я рѣшился испытать матированіе ихъ внутренней блестящей поверхности и нашелъ, что при употребленіи матированныхъ калильныхъ лампъ подобные рефлекторы не даютъ совершенно никакихъ вредныхъ свѣтовыхъ отраженій *).

Удобство употребленія глубокихъ абажуровъ для письменныхъ и другихъ мелкихъ работъ вообще легко объясняется тѣмъ, что, допуская примѣненіе менѣе сильныхъ источниковъ свѣта, а тѣмъ самымъ и достигая извѣстной экономіи, они даютъ возможность отдохнуть глазамъ, оставляя для нихъ достаточно затемненное пространство вокругъ.

Тѣмъ же правиламъ слѣдуетъ подчинить выборъ абажуровъ и для столовыхъ переносныхъ лампъ, которыя соединяются съ проводами посредствомъ шнура и штепселя, вкладываемаго въ фарфоровую розетку.

Не особенно высокія помѣщенія хорошо освѣщаются плафонами, состоящими изъ металлической розетки и стекляннаго матоваго или шлифованнаго колпака. Эти приборы

*) Абажуры эти исполненные по моей иниціативѣ. имѣются только въ складѣ Н. В. Смирнова, Спб. В. О' 12 л., д. 15, и стоятъ по 1 р. 50 к. за штуку.

укрѣпляются на потолкѣ и равномѣрно освѣщаютъ всѣ углы комнаты.

Относительно распредѣленія лампъ и выбора способа освѣщенія извѣстный инженеръ электротехникъ Anney даетъ такіе совѣты:

Освѣщеніе комнатъ. Освѣщеніе жилыхъ помѣщеній почти всегда производится съ помощью калильныхъ лампъ.

Распредѣленіе ихъ и форма приборовъ, предназначенныхъ для ихъ поддержки, зависятъ отъ

Столовая переносная лампа.

Плафонъ.

расположенія помѣщеній, роскоши ихъ меблировки и отъ артистическаго вкуса, причемъ послѣдній во многихъ случаяхъ является главнымъ факторомъ.

Однако существуютъ болѣе или менѣе общія правила, которыя мы и приводимъ ниже.

Въ *залахъ*, смотря по ихъ поверхности, очень часто приходится прибѣгать къ ряду люстръ, подвѣшенныхъ симметрически. Онѣ, обыкновенно, снабжены большимъ количествомъ свѣтовыхъ источниковъ малой свѣтосилы. Наи-

болѣе употребительны здѣсь лампы въ 5, 8 и 10 свѣчей.

Общее освѣщеніе выравнивается расположенными по стѣнамъ зала бракетами (стѣнниками) съ одной или нѣсколькими лампами небольшой силы свѣта.

Переносныя лампы или канделябры со свѣчами могутъ быть помѣщены на каминахъ.

Освѣщеніе залъ съ эффектомъ выполняется особыми приборами въ видѣ зеленыхъ вѣтокъ съ цвѣтами, куда ввинчиваются лампы накаливанія; они располагаются на углахъ плафоновъ, замѣняя подвѣсы, въ формѣ бракетовъ вокругъ зала или въ видѣ гирляндъ надъ дверями.

Это—одинъ изъ самыхъ изящныхъ родовъ установки: онъ очень удобенъ какъ въ смыслѣ правильнаго распредѣленія свѣта, такъ и съ декоративной точки зрѣнія.

Освѣщеніе *обѣденныхъ* комнатъ умѣренныхъ размѣровъ почти всегда производится посредствомъ подвѣшенныхъ надъ столомъ люстръ. Центральная часть такихъ приборовъ снабжена полусферическимъ рефлекторомъ, въ центрѣ котораго помѣщается матированная калильная лампа съ силой свѣта въ 25 — 32 свѣчи. Съ большимъ удобствомъ эта лампа съ рефлекторомъ дѣлается спускной, что позволяетъ управлять освѣщеніемъ.

Въ *спальняхъ* общее освѣщеніе устраиваютъ

съ помощью подвѣсовъ. фонарей или люстры. Кромѣ того, часто помѣщаютъ вблизи кровати переносную лампу-бракетъ, такъ называемую, качалку. Она можетъ быть поставлена на ночной столикъ или повѣшена на костыль, вбитый въ стѣну.

Туалетныя освѣщаются стѣнниками, расположенными по обѣимъ сторонамъ зеркала.

Очень красивы для *вестибюлей* фонари съ цвѣтными шлифованными стеклами въ видѣ искуственныхъ драгоцѣнныхъ камней. Тамъ же съ удобствомъ примѣняются бракеты болѣе скромной работы, напр. желѣзные кованые.

Освѣщеніе *билліардныхъ* большею частью осуществляется посредствомъ лиръ въ видѣ обращенной буквы Т, снабженныхъ на концахъ пирамидальными рефлекторами, скрывающими лампы отъ глазъ играющихъ.

W. K. освѣщаются, обыкновенно, съ помощью бракетовъ, потолочныхъ розетокъ или плафоновъ.

Освѣщеніе магазиновъ. Магазины и аналогичныя имъ помѣщенія освѣщаютъ посредствомъ лампъ накаливанія или дуговыхъ лампъ, а также при совмѣщеніи обоихъ родовъ освѣщенія. Однако, вообще освѣщеніе посредствомъ накаливанія употребляется предпочтительно для внутреннихъ помѣщеній: дуговыя же лампы вѣшаются снаружи.

Въ обыкновенныхъ залахъ для достиженія

болѣе равномѣрнаго освѣщенія калильныя лампы помѣщаются въ люстрахъ и бракетахъ, расположенныхъ симетрически, насколько это допускаетъ данное помѣщеніе. Въ частномъ случаѣ для комнатъ неособенно высокихъ, гдѣ желаютъ ввести освѣщеніе накаливаніемъ, употребляютъ спеціальные аппараты, состоящіе изъ группы лампъ и прикрѣпляемые прямо къ розеткѣ; такое устройство имѣетъ преимущество какъ съ точки зрѣнія освѣщенія, такъ и декоративнаго эффекта.

Если подобныя помѣщенія желаютъ освѣтить вольтовой дугой, то верхнюю часть лампы вдѣлываютъ въ потолокъ или, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, уменьшаютъ размѣры колпака механизма. Освѣщеніе магазинныхъ оконъ и витринъ достигается съ помощію лампъ накаливанія и рампъ, расположенныхъ внутри и снаружи и снабженныхъ рефлекторами, отражающими свѣтъ отъ многихъ источниковъ. Для болѣе удобнаго освѣщенія желаемаго предмета предпочтительно, чтобы эти рампы были подвижны на шарнирахъ.

Внутреннее и наружное освѣщеніе витринъ часто достигается посредствомъ дуговыхъ лампъ. Для наружнаго освѣщенія шары послѣднихъ покрываются на половину металлическими рефлекторами, расположенными соотвѣтственно желаемому направленію свѣтовыхъ лучей.

Для той же цѣли очень интересными предста-

вляются сравнительно недавно выпущенные въ продажу шары-разсѣиватели (globes diffuseurs), употребленіе которыхъ даетъ замѣчательные результаты по отношенію къ распредѣленію свѣта. Дѣйствіе ихъ зависитъ отъ формы стекла литого съ особыми выступами.

Благодаря отраженію отъ плоскостей этихъ треугольныхъ выступовъ, свѣтъ концентрируется въ томъ или иномъ направленіи. Особенно интересны три рода шаровъ-разсѣивателей; одинъ въ видѣ стекляннаго яйца, концентрируетъ лучи свѣта главнымъ образомъ внизъ, давая также рефлекторный свѣтъ отъ потолка и сравнительно слабый разсѣянный на стѣны комнаты. Другой аппаратъ представляетъ изъ себя никелированную розетку, прикрѣпляемую къ потолку и снабженную полусферическимъ разсѣивателемъ, сосредоточивающимъ лучи на небольшомъ пространствѣ внизу. Такимъ образомъ эти оба вида шаровъ-разсѣивателей пригодны преимущественно для освѣщенія поставленныхъ подъ ними предметовъ, напримѣръ обѣденнаго или рабочаго стола и т. п. Наконецъ третій видъ предназначенъ для освѣщенія узкихъ и длинныхъ пространствъ, какъ напримѣръ, коридоровъ, причемъ обладаетъ блестящимъ свойствомъ бросать свѣтъ на далекое разстояніе. Онъ состоитъ изъ двухъ ступенчатыхъ стеколъ чечевицеобразной формы, въ центрѣ которыхъ помѣщается лампа нака-

ливанія; когда эти стекла сложены вмѣстѣ, свѣтъ идетъ пучкомъ, параллельнымъ полу коридора, и если коридоръ высокъ, то плохо освѣщаетъ послѣдній. Поэтому на оправѣ сверху устроено приспособленіе для установки разсѣивающихъ стеколъ въ болѣе косомъ положеніи, благодаря чему лучи свѣта идутъ въ направленіи ниже уровня повѣшеннаго фонаря.

Подобные шары, примѣняемые къ дуговымъ лампамъ, смягчаютъ напряженность свѣта и дѣлаютъ его менѣе утомительнымъ для глазъ; въ этомъ случаѣ вольтова дуга можетъ примѣняться даже въ жилыхъ комнатахъ.

Весьма важнымъ, какъ въ смыслѣ комфорта, такъ и въ смыслѣ экономизаціи потребленія тока представляется надлежащее распредѣленіе выключателей.

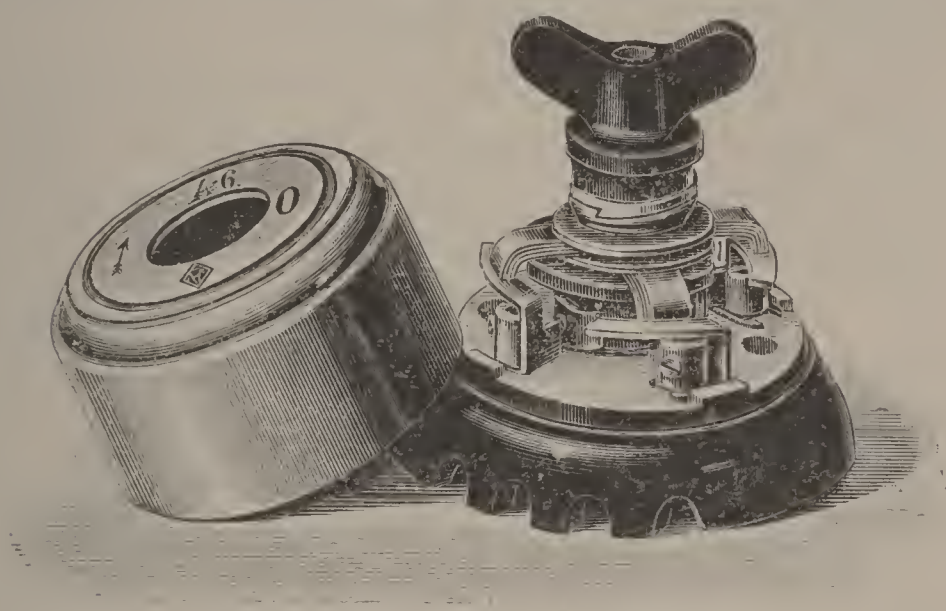
Назначеніе выключателей—замыкать и размыкать электрическій токъ. Такъ какъ токъ можетъ проходить лишь по металлу, то названный аппаратъ состоитъ въ сущности изъ такъ или иначе движущейся металлической пластинки, которая поворотомъ ручки соединяетъ перерывъ между проводами, а при слѣдующемъ движеніи возстановляетъ его.

Солидность конструкціи выключателя играетъ при этомъ непослѣднюю роль и лишь немногіе типы замыкателей могутъ назваться вполнѣ удовлетворительными. Сплошь да рядомъ вы-

ключатели, дурно конструктированные, отказываются служить въ самую нужную минуту и или отказываются зажигать, или не даютъ возможности погасить лампу.

Экономизація эксплуатаціи, осуществляемая при помощи выключателей, можетъ достигать весьма крупныхъ размѣровъ, особенно, въ крупныхъ установкахъ съ большимъ числомъ отдѣльныхъ источниковъ свѣта.

Не всѣ потребители электрическаго (да и



Выключатель. Voigt & Haeffner.

всякаго другого) освѣщенія заинтересованы въ его стоимости. Прислуга, рабочіе и др. лица, частью по безпечности, частью изъ нежеланія лишній разъ повернуть ручку коммутатора, излишне освѣщаютъ данное помѣщеніе чуть не по цѣлымъ суткамъ.

А горѣніе уже одной лампы, которую, ну-хоть, забыли погасить на ночь, ложится уже

тяжелымъ бременемъ на общее потребленіе тока.

При проводкѣ электрическаго свѣта легко избѣжать этого съ помощью, такъ называемаго, *общаго* выключателя, устанавливаемаго въ любомъ мѣстѣ (напр., въ кабинетѣ хозяина) на магистрали (главномъ проводѣ). Въ опредѣленный часъ (примѣрно, въ 12 часовъ ночи) во всей данной установкѣ нельзя уже никому зажечь свѣта безъ особаго на то разрѣшенія завѣдывающаго освѣщеніемъ.

Конечно, тамъ и сямъ при раскиданности проводки необходимо оставить лампы *дежурныя*, зажигающіяся помимо общаго выключателя.

Въ отдѣльныхъ помѣщеніяхъ легко сочетать удобство освѣщенія съ контролемъ его. Существуютъ въ продажѣ, такъ называемые, переключатели, не позволяющіе зажигать излишнее число лампъ. Въ комнатѣ, напримѣръ, установлено двѣ лампы: одинъ подвѣсъ для общаго освѣщенія и столовая лампа для занятій. Оба источника свѣта зажигаются съ помощью такого переключателя лишь поочереди и никогда вмѣстѣ. Слѣдовательно, расходы на лишнюю лампу исчерпываются исключительно установкой, а потребленіе тока ограничивается только горѣніемъ одной лампы. Содержатели отелей давно уже примѣняютъ эту систему и соединяютъ при этомъ комфортъ и дешевизну.

Интересенъ также типъ переключателей, позволяющій, по желанію, гасить и зажигать лампу любымъ изъ двухъ, расположенныхъ, гдѣ угодно, выключателей.

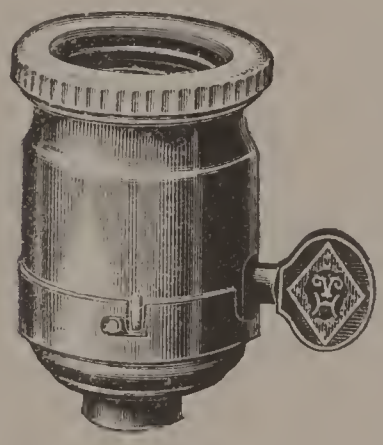
Вы входите въ большую темную комнату, чтобы пройти черезъ нее въ другую; у дверей повертываете ручку коммутатора: зала освѣщается. Вы проходите ее всю и, чтобы погасить освѣщеніе, не возвращаетесь, конечно, назадъ, а выключаете цѣпь другимъ переключателемъ, поставленнымъ у вторыхъ выходныхъ дверей.

Такимъ образомъ время эксплуатаціи электрической энергіи строго соотвѣтствуетъ, въ данномъ случаѣ, желаніямъ потребителя.

ГЛАВА III.

Лампы накаливанія и дуговыя лампы.

Калильная лампа, или лампа накаливанія, представляетъ изъ себя стеклянную грушеобразную колбочку, внутри которой помѣщается очень тонкая, упругая угольная нить; концы послѣдней соединены съ металлической надѣлкой, имѣющей винтовую нарѣзку*), ввинчивающуюся въ патронъ. Внутри колбочки— по возможности безвоздушное пространство.



Патронъ съ выключателемъ по системѣ Эдисона.

По извѣстному закону Джоуля, токъ, проходя по проводнику съ бо̀льшимъ сопротивленіемъ, нагрѣваетъ его соотвѣтственно больше. Такъ

---

*) Наиболѣе распространенный типъ надѣлки Эдисона.

какъ уголь отличается большимъ сопротивленіемъ въ противоположность мѣди, обладающей однимъ изъ наименьшихъ сопротивленій, то электрическій токъ, пробѣгая по мѣднымъ проводникамъ, не нагрѣваетъ ихъ, а накаливаетъ до бѣла угольную нитку.

Въ дѣлѣ эксплуатаціи электрической энергіи для лицъ, пользующихся послѣдней, представляются два случая: центральная станція беретъ на себя обмѣнъ лампочекъ или предоставляетъ это своимъ абонентамъ, при соотвѣтственно пониженной платѣ за энергію.

Каждая лампа можетъ накаливаться лишь опредѣленное число часовъ, послѣ чего она становится негодной вслѣдствіе перегоранія угольной нити. Но еще за долго до разрушенія угля (въ среднемъ горѣніе длится 700 часовъ) отдача свѣта лампою уменьшается значительно: на внутреннія стѣнки колбочки (въ особенности малыхъ размѣровъ) въ изобиліи осаждается мелкая угольная пыль, сильно понижающая свѣтовое дѣйствіе. Такъ какъ при этомъ количество потребляемой энергіи остается почти тоже самое, то на каждую свѣчу, даваемую источникомъ свѣта, расходуется большее количество электрической энергіи.

Послѣднее измѣряется особой единицей „уаттомъ“.

Лампы изготовляются двухъ родовъ: однѣ потребляютъ на свѣчу большое число уаттъ

(3,5—4), но за то служатъ долго; другія — малое число уаттъ, но скоро становятся негодными.

Вопросъ о примѣненіи тѣхъ и другихъ представляется, такимъ образомъ, спорнымъ, отчасти по той причинѣ, что лампы малоуаттныя изготовляются не такъ легко и, по необходимости, продаются дороже обыкновенныхъ.

Какъ сказано выше, здѣсь слѣдуетъ различать два случая: 1) когда станція принимаетъ на себя обмѣнъ лампочекъ при расчетѣ оплаты ихъ стоимостью эксплуатаціи и 2) когда замѣна перегорѣвшихъ лампъ лежитъ на обязанности абонента.

Въ первомъ случаѣ станціи выгоднѣе ставить многоуаттныя лампы какъ вслѣдствіе сравнительной ихъ дешевизны, такъ и потому, что потребленіе тока абонентомъ возрастаетъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ возрастаетъ и производительность станціи.

Во второмъ случаѣ, абоненту выгоднѣе пріобрѣтать лампы, потребляющія малое количество уаттъ, такъ какъ стоимость эксплуатаціи съ лихвой покрываетъ переплату на самую лампу.

Вообще говоря, способъ обмѣна лампъ самимъ абонентомъ долженъ быть выведенъ изъ практики: разница между цѣною лампочки въ розничной продажѣ и цѣною ея при покупкѣ въ громадныхъ количествахъ, требующихся для централи, настолько велика, что при обмѣнѣ лампъ станціей, послѣдняя имѣетъ возможность

значительно понизить стоимость потребленія тока для кліента, не покупающаго лампъ на сторонѣ.

Что касается до устройства калильныхъ лампъ, то, помимо тщательности изготовленія угольной нити и степени разрѣженія воздуха, играетъ довольно важную роль величина стеклянной колбочки. Чѣмъ она больше, тѣмъ лучше. Сильно потемнѣвшая (закоптѣвшая) лампа должна быть замѣнена новой отчасти потому, что она даетъ слишкомъ мало свѣта, отчасти вслѣдствіе нѣсколько большаго потребленія энергіи на свѣтовую единицу. Лампы съ большой поверхностью колбы, получая на всю эту поверхность то же количество угольной пыли, какъ и лампочки съ малой поверхностью стекла, получаютъ меньшее количество копоти на поверхность опредѣленныхъ размѣровъ и, слѣдовательно, пропускаютъ болѣе свѣта.

Не всегда можно безнаказанно обмѣнивать лампы данной свѣтовой силы на лампы большой свѣтовой энергіи. Напр., если при установкѣ въ 50 калильныхъ лампъ силою свѣта въ 16 свѣчей замѣнить ихъ 25-свѣчными лампами, то при строго расчитанномъ кабелѣ подобная почти двойная нагрузка послѣдняго сильно повліяетъ на паденіе потенціала, что отразится, конечно, на накаливаніи лампъ: вмѣсто 25 свѣчей, онѣ дадутъ, можетъ быть, лишь двадцать, причемъ свѣтъ уже будетъ не

бѣлымъ, какъ при нормальномъ каленіи, а красноватымъ. Далѣе, подобная перегрузка отражается сильнымъ нагрѣваніемъ проводниковъ и можетъ даже угрожать пожаромъ. Поэтому во время проводки необходимо заранѣе строго расчитывать потребности въ освѣщеніи даннаго мѣста.

Что касается надѣлки лампъ, то какъ я уже сказалъ выше, наиболѣе распространенною и удобною представляется винтовая надѣлка Эдисона, обезпечивающая хорошій контактъ и не затрудняющая обмѣна лампъ. Очень солидна также штыковая система Vitrit, требующая однако, болѣе дорогихъ патроновъ и нѣкоторой, такъ же довольно дорогой, передѣлки арматуры, обычно употребляющейся въ Россіи.

Совершенно надо забраковать надѣлку Сименса съ двумя задвигающимися въ патронъ пластинками: при употребленіи ея съ недостаточной осторожностью немудрено произвести короткое замыканіе, ведущее за собой погасаніе иногда многихъ лампъ.

Дуговыя лампы, большею частью, употребляются для освѣщенія улицъ, площадей и большихъ общественныхъ помѣщеній: вокзаловъ, фойе, большихъ залъ, зимнихъ садовъ и пр., и пр.

Прилагаемый рисунокъ изображаетъ внѣшній видъ лампы съ надѣтымъ на нее опаловымъ шаромъ.

Принципъ же устройства этого аппарата покоится на слѣдующемъ:—при прохожденіи тока между двумя углями у соприкасающихся оконечностей ихъ образуется свѣтлая накаливающаяся точка; если угли раздвинуть послѣ этого на опредѣленное разстояніе, то между концами ихъ появляется небольшое ($1^1/_2$—2 миллиметра) пламя, имѣющее видъ дуги и названное, въ честь извѣстнаго физика Вольта, вольтовой дугою. *)

Дуговая лампа.

Угли, окисляясь насчетъ кислорода воздуха и образуя углекислоту, мало-по-малу сгораютъ и разстояніе между ними увеличивается; наконецъ наступаетъ моментъ, когда это разстояніе становится слишкомъ большимъ, чтобы токъ могъ переходить съ угля на уголь,—дуга прерывается и свѣтъ гаснетъ.

Первой задачей, слѣдовательно, въ данномъ случаѣ является устраненіе разрыванія дуги.

Механизмъ дуговой лампы, состоящій изъ системы зубчатыхъ колесъ, рычаговъ, цѣпочекъ и пр., именно и играетъ роль регулятора длины дуги, поддерживая угли на такомъ разстояніи, при которомъ дуга даетъ наиболѣе спокойный и сильный свѣтъ. Въ случаѣ сбли-

[1]) Хотя правильнѣе было бы назвать его „дугою Петрова“ такъ какъ русскій профессоръ Петровъ первый наблюдалъ это вліяніе.

женія угольныхъ палочекъ и пониженія свѣтовой энергіи, механизмъ, управляющійся автоматически самимъ токомъ, раздвигаетъ ихъ,— въ обратномъ случаѣ — сближаетъ. Такимъ образомъ онъ работаетъ почти безпрерывно и, какъ бы чувствителенъ онъ ни былъ, такого постоянства освѣщенія, какъ при лампахъ накаливанія, достичь съ помощью вольтовой дуги невозможно. *).

Благодаря своему свойству удобнаго распредѣленія энергіи, въ настоящее время получила наибольшее распространеніе эксплуатація электрическаго перемѣннаго тока.

При обычно употребляемой разности потенціаловъ въ 100—110 вольтъ постоянный токъ при той же (почти) затратѣ силы тока позволяетъ эксплуатировать сразу двѣ дуговыя лампы, въ то время какъ при перемѣнномъ можно включить послѣдовательно три регулятора.

Однако, если перемѣнный токъ даетъ возможность болѣе дробить и удобнѣе распредѣлять источники свѣта, онъ обладаетъ неудобнымъ свойствомъ давать свѣтъ преимущественно въ горизонтальномъ направленіи. Это зависитъ отъ того, что при употребленіи тока постояннаго въ верхнемъ (болѣе толстомъ) углѣ образуется выемка (кратеръ), отражающая наиболѣе полезный свѣтъ внизъ. При пользованіи же перемѣннымъ токомъ заостриваются

*) Разумѣется, при употребленіи одного того же тока.

на концахъ оба угля и, благодаря этому, желательное въ большинствѣ случаевъ отраженіе не имѣетъ здѣсь мѣста.

Постоянный токъ представляетъ такъ же и то преимущество передъ перемѣннымъ, что сгораніе углей происходитъ вообще спокойнѣе и потому даетъ свѣтъ ровнѣе.

Обычнымъ правиломъ центральныхъ станцій является перемѣна углей, засчитываемая въ счетъ эксплуатаціи. Качество углей представляется здѣсь не менѣе важнымъ, какъ и цѣлесообразное и точное устройство механизма регулятора. Сплошь да рядомъ, неудовлетворительность освѣщенія, миганіе, неровности горѣнія зависятъ отъ недостатковъ фабрикаціи угольныхъ палочекъ. Однако хорошіе угли дороги и нѣкоторыя централи ставятъ ихъ иногда дурного качества, дискредитируя тѣмъ освѣщеніе вольтовой дугой.

Въ случаѣ употребленія перемѣннаго тока высокаго напряженія представляется еще одно неудобство примѣненія дуговыхъ лампъ. При включеніи въ цѣпь какихъ бы то ни было приборовъ, снабженныхъ бобинами (будь то нагрѣвательные, освѣтительные или служащіе для передачи силы) всегда обнаруживается сильное пониженіе свѣта: „*освѣщеніе садится*“, какъ говорятъ спеціалисты. Если противъ этого неудобства и существуютъ средства. какъ напр., введеніе конденсаторовъ или полученіе тока

отъ особыхъ для этихъ аппаратовъ трансформаторовъ, то станціи обыкновенно избѣгаютъ ихъ частью вслѣдствіе неразумной экономіи, частью потому, что способы эти мало разработаны.

Такимъ образомъ, при включеніи дуговыхъ лампъ, питающихся даннымъ трансформаторомъ, разность потенціаловъ понижается только въ извѣстной цѣпи, почти не вліяя на всю сѣть освѣщенія и уменьшая свѣтовую отдачу лишь въ помѣщеніяхъ, связанныхъ съ этимъ трансформаторомъ.

Интереснымъ въ высокой степени представляется также вопросъ о монофотахъ при пользованіи перемѣннымъ токомъ. Круглымъ числомъ каждая лампа, поглощающая при горѣніи около 30 вольтъ при послѣдовательномъ соединеніи по три лампы, соотвѣтствуетъ и отдѣльной лампѣ, поставленной безъ соединенія съ другими.

При этомъ, конечно, въ послѣднемъ случаѣ приходится прибѣгать къ помощи реостата, непроизводительно расходующаго около $^2/_3$ всей электрической энергіи, направленной въ указанный источникъ свѣта. Нельзя считать невозможной трансформацію перемѣннаго стовольтоваго тока въ токъ съ напряженіемъ около 40 вольтъ, а этимъ самымъ разрѣшается вопросъ о разумномъ и экономичномъ пользованіи одиночными дуговыми лампами, питаемыми перемѣннымъ токомъ.

Нѣтъ словъ, —это требуетъ нѣкоторой одновременной довольно значительной затраты; однако эксплуатація одного (вмѣсто трехъ) источника свѣта, навѣрное, при продолжительномъ дѣйствіи, съ избыткомъ погаситъ эти первоначальные расходы на обзаведеніе.

Что касается арматуры описываемыхъ лампъ, то металлическія части ея изготовляются въ очень различныхъ формахъ: для общественныхъ помѣщеній, залъ и пр. болѣе изящная, нарядная, для рабочихъкомнатъ, для улицъ — простая. Свѣтъ, испускаемый вольтовой дугой и концентрирующійся на пространствѣ $1^1/_2-2$ миллиметровъ, дѣйствуетъ на глазъ удручающимъ образомъ и долженъ быть смягченъ даже при употребленіи для уличнаго освѣщенія. Въ громадномъ большинствѣ случаевъ для этой цѣли употребляютъ яйцеобразные молочные стеклянные шары, въ центрѣ которыхъ и помѣщается дуга.

Люди, привыкшіе къ употребленію постояннаго тока, будучи мало ознакомлены съ свойствами перемѣннаго, сплошь да рядомъ удивляются, что при такой же силѣ тока отъ отдѣльнаго источника свѣта сила освѣщенія получается значительно меньшая. Удивляться этому нерезонно: надо помнить что при потребленіи напр. 10 амперъ при постоянномъ токѣ горятъ лишь двѣ лампы (при напряженіи 100 вольтъ), тогда какъ при перемѣнномъ можно пользо-

ваться 3-мя десятиамперными лампами. Такъ какъ, по изложеннымъ причинамъ, нельзя требовать отъ источниковъ свѣта освѣщенія, превышающаго извѣстную норму, то иногда прибѣгаютъ къ употребленію совершенно прозрачныхъ стеклянныхъ шаровъ. Вслѣдствіе самыхъ условій изготовленія стекла этого рода нечего и думать получить его абсолютно равномѣрнымъ. Отсюда—по всей поверхности мостовой (въ жилыхъ помѣщеніяхъ такое устройство уже совсѣмъ недопустимо) получается некрасивый рядъ концентрическихъ свѣтлыхъ и темныхъ круговъ, производящихъ на глазъ особо непріятное впечатлѣніе, когда при вѣтрѣ дуговыя лампы, свободно подвѣшенныя на столбахъ, начинаютъ раскачиваться, а круги—колебаться.

Для обычнаго освѣщенія употребительны при постоянномъ токѣ дуговыя лампы, расходующія отъ 3-хъ до 12-ти—16-ти амперъ, при перемѣнномъ же потребляющія отъ 4-хъ до 18—35 амперъ. Впрочемъ слѣдуетъ избѣгать лампъ послѣдняго рода, расходующихъ менѣе 10 амперъ: не только 4-хъ-амперныя, но даже 5-ми—6-ми-амперныя лампы не могутъ похвастать ровнымъ и спокойнымъ освѣщеніемъ: даже вообще можно сказать, что примѣняемый къ дуговымъ лампамъ перемѣнный токъ уступаетъ по спокойствію свѣта току постоянному.

Однако, свѣтъ вольтовой дуги представляется наиболѣе выгоднымъ сравнительно не

только съ лампами накаливанія, но и со всѣми

Названіе источника свѣта.	Для освѣщенія служитъ.	Стоимость единицы въ франкахъ.	Количество, потребленное на децимальную свѣчу	Стоимость на децимальную свѣчу въ сантимахъ.
Свѣча	Параффинъ . . Спермацетъ . .	1,5 за килю	9 граммъ.	1,350
Лампа Модераторъ	Суренное масло. .	1,00 „ „	4,5 „	0,420
Лампа керосинов.	Керосинъ . . .	0,20 „ „	2,5 „	0,050
Рожокъ „Papillon“	Газъ	0,20 за куб. м.	20 литровъ.	0,400
Рожокъ „Bengel“	Газъ	0,20 „ „ „	12 „	0,240
Лампа накаливанія	Электричество . .	0,80 за кил. час.	3,5 уаттъ.	0,280
Дуговая лампа .	„ . .	1,80 „ „ „	0,64 „	0,048

другими источниками свѣта, какъ показываетъ слѣдующая таблица (Жераръ т. II, стр. 557).

Изъ этой таблицы видно, что свѣтъ, давае мый вольтовою дугою, обходится (при той же свѣтовой силѣ, концентрированной въ одномъ мѣстѣ) дешевле даже керосиноваго освѣщенія.

Немудрено, поэтому и вслѣдствіе замѣчательныхъ эффектовъ, которыхъ можно достичь съ помощью дуги, что примѣненіе дуговыхъ лампъ получаетъ все большее и большее распространеніе; не маловажную роль въ этомъ играетъ также качество свѣта, вслѣдствіе бѣлизны своей позволяющаго ясно различать цвѣта красокъ. тканей и т. п.

ГЛАВА IV.

Счетчикъ электрической энергіи.

Для измѣренія количества потребляемой электрической энергіи изобрѣтены особые приборы, называемые счетчиками. По показаніямъ этихъ послѣднихъ централи усчитываютъ расходъ тока въ данномъ помѣщеніи, причемъ этотъ расходъ выражается чаще всего въ гектоуаттахъ (въ сотняхъ уаттъ), за каковую единицу, обыкновенно, и устанавливается основная плата.

Такимъ образомъ, совмѣстное горѣніе шестнадцати-свѣчной и десяти-свѣчной лампы въ теченіе одного часа оплачивается 4-мя копѣйками, при установленіи такой платы за одинъ гектоуаттъ.

Принципъ одного изъ наиболѣе распространенныхъ счетчиковъ—счетчика Томсона—основывается на слѣдующемъ. Если по проводникамъ, расположеннымъ по извѣстному правилу,

проходитъ электрическій токъ, то эти проводники оказываютъ другъ на друга механическое дѣйствіе, притягивая или отталкивая другъ друга.

Счетчикъ Томсона.

Счетчикъ Томсона состоитъ изъ двухъ обмотокъ: одной изъ толстой проволоки или ленты, раздѣленной на двѣ части въ видѣ двухъ элиптическихъ колецъ, и другой изъ тонкой, намотанной въ видѣ якоря динамо-машины.

Послѣдняя тонкая обмотка надѣта на стальную ось, вращающуюся въ агатовыхъ подшипникахъ съ большой легкостью; обмотка эта обладаетъ большимъ сопротивленіемъ и потому поглощаетъ мало току. По толстой же обмоткѣ идетъ весь эксплуатируемый токъ, подлежащій для учитыванія въ данномъ мѣстѣ.

Вверху стальной оси находится червякъ, зацѣпляющій зубчатое колесо часового механизма и приводящій его въ движеніе; на осяхъ зубчатыхъ колесъ послѣдняго укрѣплены стрѣлки: онѣ двигаются по циферблятамъ, указывая потребленное число гектоуаттъ и вращаясь въ разныя стороны.

Ниже, на томъ же стержнѣ укрѣпленъ мѣдный дискъ, проходящій между полюсовъ трехъ

довольно сильныхъ стальныхъ магнитовъ; при его движеніи въ мѣди возбуждаются индуктивные токи (извѣстный опытъ Фарадея), регулирующіе движеніе всего якоря.

Дѣйствіе другого счетчика, по системѣ д-ра Арона, обосновано на иныхъ началахъ: онъ заключаетъ въ себѣ два часовыхъ механизма, которые должны время отъ времени заводиться. Когда механизмы работаютъ синтронически, показатели уатчасовъ находятся въ спокойномъ состояніи и токъ, слѣдовательно, черезъ счетчикъ не проходитъ.

Счетчикъ д-ра Арона.

Наоборотъ, лишь только начинаютъ эксплуатировать электрическую энергію, дѣйствіе часовыхъ механизмовъ не совпадаютъ другъ съ другомъ и стрѣлки индикатора начинаютъ вращаться, показывая количество потребляемаго тока.

Однако добиться абсолютной точности показаній отъ счетчика Арона представляется дѣломъ невозможнымъ, такъ какъ совершенной синтроничности хода двухъ часовыхъ механизмовъ быть не можетъ.

Одинъ изъ лучшихъ. наиболѣе точныхъ и хорошо работающихъ при малой и большой нагрузкахъ—счетчикъ Шукерта. въ настоящее время входящій въ употребленіе все болѣе и болѣе.

При установкѣ какого бы то ни было счетчика. во всякомъ случаѣ, необходима регулировка.

Не смотря, однако, на эту регулировку, счетчики почти никогда не показываютъ число гектоуаттъ безукоризненно точно. Спеціально устроенныя станціи должны непремѣнно испытать каждый измѣритель, предназначающійся къ работѣ. Въ результатѣ испытанія почти постоянно получается коэффиціентъ, превосходящій или даже меньшій единицы, почему показанія счетчика, взятыя съ него непосредственно, должны считаться неправильными.

Подобный коэффиціентъ, конечно, сообщается каждому потребителю тока, примѣняющему электрическую энергію, и при вычисленіяхъ стоимости освѣщенія долженъ приниматься въ расчетъ.

Однако, съ теченіемъ времени, оси. покоющіяся на въ высшей степени твердыхъ агатахъ, мало по малу стираются; случайное передвиженіе верхняго винта, и, быть можетъ, другія причины могутъ вызвать замедленіе или ускореніе движенія якоря, а вмѣстѣ съ нимъ червяка и всей зубчатой системы, причемъ показанія

счетчика могутъ измѣняться въ ту или другую сторону.

Практика показала, что вообще такія колебанія въ индикаціяхъ не превосходятъ 2—4% на общее потребленіе энергіи. Гораздо важнѣе неудовлетворительность счетчиковъ большой вмѣстимости (capacity) при работѣ ихъ для малаго числа лампъ небольшой свѣтосилы.

Здѣсь счетчики при очень малой нагрузкѣ (напримѣръ, при горѣніи 2—3-хъ восьмисвѣчныхъ лампъ на триста—амперный счетчикъ) могутъ не работать совсѣмъ; въ это время абонентъ получаетъ, слѣдовательно, освѣщеніе даромъ или за совершенно ничтожную плату.

Наоборотъ, если освѣщеніе идетъ a giorno, то подобные счетчики могутъ показывать перерасходъ энергіи, иной разъ вліяющій сильно на общую экономію.

Раціональнымъ исходомъ изъ этого положенія представляется возможное дробленіе цѣпей, что всегда и производится въ очень большихъ домахъ и крупныхъ учрежденіяхъ.

Каждому лицу, пользующемуся силой электричества, безусловно необходимо знать, во что обходится ему ея эксплуатація. Мнѣ кажется, что на этомъ основаніи, какъ и съ точки зрѣнія централи, берущей показанія съ измѣрителя, находящагося въ помѣщеніи абонента, было бы удобнѣе помѣщать счетчики въ мѣстѣ, легко доступномъ для наблюденія.

Однако нѣкоторые хитроумные техники догадались привинчивать счетчики на неизмѣримой высотѣ: контролерамъ приходилось обзаводиться спеціальными лѣстницами для чтенія показаній; эти лѣстницы, помимо всей сложности ихъ установки, того и гляди, грозятъ паденіемъ человѣка съ изрядной высоты.

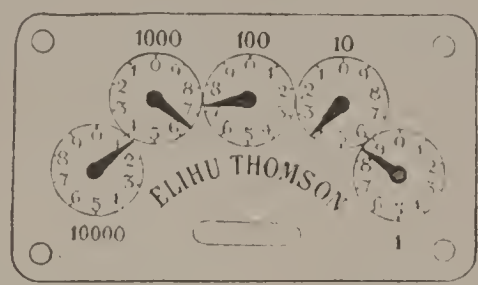
Мудрено себѣ представить возможность контролированія въ этомъ случаѣ со стороны самого хозяина данной квартиры. А разъ ея нѣтъ, гдѣ же гарантія вѣрности съемокъ контролера? Послѣдній, стоя на зыбкой подставкѣ, вполнѣ легко можетъ ошибиться, а между тѣмъ, при полной невозможности провѣрки, является безусловно непогрѣшимымъ.

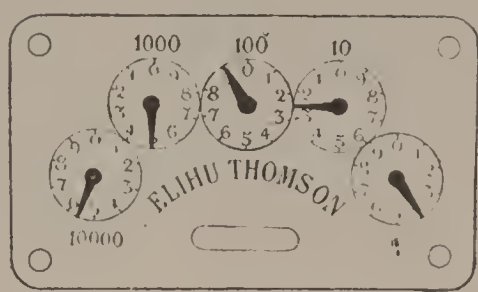
Однако, это далеко не такъ и ошибка возможна даже при болѣе благопріятныхъ условіяхъ, въ особенности для человѣка, мало привыкшаго къ подобнаго рода отсчитыванію.

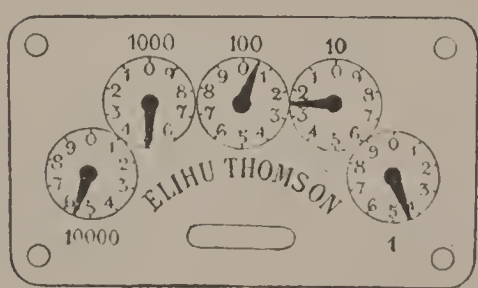
На прилагаемыхъ рисункахъ изображены три скалы, по которымъ отсчитываются гектоуатты, по счетчику Томсона.

По общему правилу слѣдуетъ считать, начиная справо (1) гектоуатты) и проходя налѣво черезъ каждый кругъ, обозначающій по очереди: 2) десятки гектоуаттъ, 3) сотни гектоуаттъ 4) тысячи и 5) десятки тысячъ гектоуаттъ. При этомъ каждый разъ читается меньшая цифра изъ двухъ, между которыми находится стрѣлка.

Такъ, показаніе перваго рисунка читается слѣдующимъ образомъ: стрѣлка перваго круга стоитъ между цифрами 8 и 9; беремъ меньшую цифру *8*. Во второмъ кругѣ стрѣлка не дошла еще до 4: слѣдуетъ взять *3*. Слѣдующіе три круга даютъ цифры *7*, *6* и *1*. Поэтому, показаніе счетчика будетъ 16.738 гектоуаттъ.







Скалы счетчика Томсона.

Единственный случай, гдѣ возможно колебаніе, бываетъ тогда, если, какъ на рисункахъ второмъ и третьемъ, стрѣлка (напр. круга, показывающаго тысячи гектоуаттъ) очень близка къ чертѣ. Для вѣрнаго отсчитыванія нужно взять число, сосѣднее къ стрѣлкѣ, или то, которое ему предшествуетъ, и замѣтить положеніе слѣдующей стрѣлки, которая находится въ этомъ случаѣ всегда вблизи нуля.

Если эта стрѣлка до нуля еще не дошла, то берутъ цифру, предшествующую той, на ко-

торой находится стрѣлка, указывающая тысячи.

Поэтому на второмъ рисункѣ читаемъ: 54.924 гектоуаттъ.

На послѣднемъ рисункѣ стрѣлка прошла уже нуль (остальные круги почти въ томъ же положеніи) и потому надо считать показаніе въ 55.024 гектоуаттъ.

Изъ приведеннаго описанія съемки показаній видно, что ошибка при отсчитываніи представляется весьма возможной при нѣкоторой, хотя бы случайной, невнимательности.

ГЛАВА V.

Условія и правила, вошедшія въ практику устройства и эксплуатаціи электрическаго освѣщенія.

За основаніе настоящей главы мы принимаемъ условія, предлагаемыя одной изъ крупныхъ петербургскихъ централей, пользующихся наиболѣе распространеннымъ въ настоящее время перемѣннымъ токомъ высокаго напряженія при распредѣленіи трансформаторами.

Стоимость устройства стоитъ въ зависимости отъ двухъ главныхъ причинъ: во 1-хъ отъ числа лампъ, которыми желаютъ пользоваться въ данномъ помѣщеніи и во 2-хъ отъ положенія и разстоянія послѣдняго относительно сѣти, заранѣе проложенной по улицамъ города.

Плата за установку каждой лампы колеб-

лется между 20 и 16 рублями, въ зависимости отъ числа источниковъ свѣта, причемъ можетъ измѣняться въ ту или другую сторону иногда въ значительной степени.

Легко понять, почему получается такая разница: проложить, напр., одну магистраль для 100 лампъ обойдется несомнѣнно дешевле, чѣмъ проложить десять кабелей, каждый для десяти лампъ; десять магистральныхъ малыхъ предохранителей замѣняются 2—3 болѣе крупными, въ общемъ опять таки обходящимися дешевле, и т. д.

Сосредоточеніе рабочей силы въ одномъ мѣстѣ, удобство наблюденія и контроля и тысячи другихъ причинъ значительно удешевляютъ стоимость проводки каждой отдѣльной лампы въ случаѣ крупной установки.

Съ другой стороны, бываютъ случаи, когда устройство одного источника свѣта можетъ стоить особенно дорого въ силу какихъ либо исключительныхъ условій проводки.

Въ качествѣ крайняго примѣра я могу указать на возможность требованія со стороны абонента освѣтить извнутри вазу изъ тонкаго севрскаго фарфора, при чемъ электротехникъ беретъ на себя отвѣтственность за цѣлость драгоцѣннаго сосуда.

Иногда, наоборотъ, попадаются установки, гдѣ требуется провести много лампочекъ на небольшомъ разстояніи другъ отъ друга (напр.

щиты для иллюминаціи); здѣсь стоимость проводки отдѣльной лампочки уменьшается, конечно, въ значительной степени.

При болѣе или менѣе крупныхъ установкахъ разстояніе между отдѣльными источниками свѣта не играетъ обыкновенно большой роли, такъ какъ централь, принимая установку лампъ за одинаковую цѣну и теряя въ нѣкоторыхъ случаяхъ при проводкѣ одной лампы, вознаграждаетъ себя на другой.

Арматура, требующаяся для освѣщенія, обыкновенно, не входитъ въ смѣту для прокладки проводниковъ и основной установки необходимыхъ приборовъ; люстры, бракеты, подвѣсы, абажуры и проч. пріобрѣтаются въ складахъ за особую плату. Эти вещи выбираются абонентомъ согласно его потребности и личному вкусу.

Переходя теперь къ разсмотрѣнію условій соединенія внутренней проводки съ уличной сѣтью станціи, мы должны замѣтить, что первое мѣсто при этомъ занимаетъ разстояніе отъ магистрали, откуда берется токъ, до помѣщенія, въ которомъ требуется электрическое освѣщеніе.

Такъ какъ трансформаторы, доставляющіе токъ низкаго напряженія, исключительно употребляемый во внутреннихъ помѣщеніяхъ, должны ставиться въ мѣстахъ, недоступныхъ для людей постороннихъ, то указанное нами разстояніе можетъ по необходимости увеличи-

ваться съ двухъ сторонъ: вопервыхъ при проводкѣ отъ первичной магистрали къ трансформатору, при чемъ употребляются проводники съ особо тщательной и дорогой изоляціей, а во вторыхъ отъ трансформатора къ распредѣлительному предохранителю, поставленному для даннаго отвѣтвленія.

Понятное дѣло, что при значительномъ удаленіи освѣщаемаго мѣста отъ главнаго кабеля стоимость проводки первичнаго тока повышается въ высокой степени уже вслѣдствіе того, что она требуетъ совершенно безукоризненнаго изолированія, хотя бы и тонкихъ проводниковъ; если же трансформаторъ отдаленъ отъ распредѣлительной доски вторичной цѣпи, то приходится примѣнять толстые мѣдные кабели, цѣнность которыхъ тяжело ложится на всю стоимость данной проводки.

Изъ этихъ указаній ясно, что установить опредѣленную плату за вводъ (т. е. за соединеніе помѣщенія абонента съ сѣтью) невозможно и это должно быть предоставлено личному соглашенію электротехника съ абонентомъ.

Послѣднему предстоятъ и еще хлопоты. Централь указываетъ ему мѣсто, удобное для постановки трансформатора, но если онъ не собственникъ даннаго помѣщенія, то ему приходится добыть письменное разрѣшеніе домовладѣльца на прокладку проводниковъ и постановку всѣхъ необходимыхъ приборовъ.

Въ этомъ случаѣ, впрочемъ, станція всегда окажетъ возможное содѣйствіе для полученія подобнаго разрѣшенія.

Представляется интереснымъ вопросъ: кому выгоднѣе поручить проводку электрическаго освѣщенія: той же централи, отъ которой берется электрическая энергія, или, пользуясь болѣе выгодными условіями *), другому предпринимателю, спеціально занимающемуся только установками и имѣющему солидную, заслуженную репутацію? Вопросъ — обоюдоострый, — однако мы склоняемся больше на сторону централи, и вотъ на какомъ основаніи.

Пусть у васъ установка произведена лицомъ, не принадлежащимъ къ составу данной станціи. Какимъ образомъ эта станція можетъ гарантировать вамъ за глаза полную безукоризненность и безопасность въ освѣщеніи? Предприниматели должны обезпечить себя осмотромъ вашей установки, и, нѣтъ ничего мудренаго, забраковать ее и обязать, быть можетъ, къ кореннымъ и дорого стоющимъ передѣлкамъ.

Мало того, при всякой солидной станціи всегда имѣются такъ называемые дежурные установщики, находящіеся au courant предпріятія, гдѣ они работаютъ. Отъ нихъ трудно

*) Выше я уже предупреждалъ, что за дешевкой гоняться не слѣдуетъ; однако и хорошіе техники могутъ цѣнить себя по разному.

требовать детальнаго изученія проводки, произведенной электротехникомъ, для нихъ чуждымъ. Новый типъ выключателя или предохранителя, расположеніе отвѣтвленій въ иныхъ случаяхъ могутъ поставить втупикъ даже способнаго монтера, а на моментахъ-то и лежитъ важная отвѣтственность немедленнаго, хотя и мелкаго ремонта.

Съ своей стороны и станціи гораздо охотнѣе принимаютъ и всегда, конечно, удачно справляются съ ремонтомъ произведенныхъ ими установокъ.

Полагая, что приведенныхъ нами доводовъ достаточно для опредѣленія выбора организатора установки, мы переходимъ теперь къ условіямъ эксплуатаціи освѣщенія.

Электрическія центральныя станціи въ громадномъ большинствѣ случаевъ работаютъ цѣлыя сутки, днемъ доставляя своимъ абонентамъ электрическую энергію для механической работы и отчасти для освѣщенія всегда темныхъ помѣщеній, а вечеромъ и ночью почти исключительно для освѣщенія.

Доставленіе тока прерывается иногда на короткое время днемъ при включеніи въ цѣпь новыхъ абонентовъ, да еще лѣтомъ на болѣе продолжительное время для произведенія необходимыхъ работъ на самыхъ станціяхъ.

Самый важный аппаратъ при эксплуатаціи электрической энергіи — счетчикъ, который или

пріобрѣтается абонентомъ въ полную собственность (но это довольно дорого: отъ 70 до 300 р. и выше, смотря по вмѣстимости), или берется имъ на прокатъ съ платой по 10—15 руб. въ годъ.

Показанія счетчика, снимаемыя спеціальнымъ контролеромъ, записываются въ двухъ особыхъ книжкахъ, одна изъ которыхъ хранится у абонента; по этимъ записямъ абонентъ можетъ судить о сравнительномъ расходѣ тока въ разные мѣсяцы.

Пользующійся электричествомъ можетъ легко самъ убѣдиться въ правильности показаній счетчика; для этого нужно только зажечь извѣстное число источниковъ свѣта, замѣтить показанія счетчика въ данный моментъ и затѣмъ, спустя опредѣленное время—1—2 часа—выключить сразу всѣ лампочки и снять новое показаніе счетчика; разница между полученными числами покажетъ намъ число гектоуаттъ, потребленныхъ за это время *).

При этомъ въ одинъ часъ на лампу въ шестнадцать свѣчей надо класть приблизительно 60 уаттъ, а на лампу въ 10 свѣчей 40 уаттъ.

Вообще говорятъ, что совмѣстное горѣніе одной 16-ти-свѣчной и другой 10-ти-свѣчной

*) Это число надо, конечно, еще помножить на коэффиціентъ, указанный въ книжкѣ испытываемаго счетчика.

лампы въ теченіе часа потребляетъ 100 уаттъ, каковое количество и принято за единицу при оплатѣ израсходованной электрической энергіи.

Плата, устанавливаемая за такую единицу, можетъ быть весьма различна и колеблется въ значительныхъ предѣлахъ вслѣдствіе особыхъ обстоятельствъ потребленія, вдаваться въ обсужденія каковыхъ отняло бы здѣсь слишкомъ много мѣста. Во всякомъ случаѣ средняя плата за гектоуаттъ находится между 2½ и 6-ью копѣйками, причемъ энергія, употребляемая на освѣщеніе, оплачивается всегда дороже энергіи, идущей на передачу силы.

Съ этимъ легко примириться уже потому, что по условіямъ своего примѣненія энергія при передачѣ силы часто расходуется непроизводительно, чего никогда не должно быть при освѣщеніи.

Когда данное помѣщеніе должно освѣщаться опредѣленное число часовъ въ теченіе сутокъ, что можетъ легко быть контролировано, то центральныя станціи иногда берутъ на себя обязанность доставлять электрическій токъ по общей оптовой цѣнѣ за годъ. Здѣсь показанія счетчика представляются для абонента не обязательными, а распредѣленіе платежей для него болѣе удобнымъ. Однако счетчикъ при этомъ гарантируетъ станцію отъ чрезмѣрнаго и неправильнаго потребленія тока абонентомъ, по-

казывая съ достаточной точностью излишній расходъ энергіи.

Такой комбинаціей обыкновенно пользуются только магазины, общественныя учрежденія и т. п.

Въ плату за освѣщеніе часто входитъ перемѣна калильныхъ лампъ, конечно, не декоративныхъ или не съ очень большой свѣтовой силой, установка новыхъ углей, по мѣрѣ ихъ сгоранія въ дуговыхъ лампахъ и ремонтъ проводки, если поврежденіе случилось не по винѣ пользующагося электричествомъ. При обмѣнѣ лампъ принимается во вниманіе, что обмѣниваются на новыя лишь лампы съ перегорѣвшей угольной нитью или темногорящія, закоптѣлыя. Лампы же съ разбитыми стеклянными колбочками приниматься въ обмѣнъ не могутъ, такъ какъ онѣ могутъ быть разбиты въ совершенно пригодномъ состояніи.

ГЛАВА VI.

Обзоръ наиболѣе употребительныхъ матеріаловъ и приборовъ при проводкѣ электрическаго освѣщенія.

Если исключить машины, производящія электрическій токъ, и самые источники свѣта — лампы, то наиболѣе важнымъ матеріаломъ для установки являются проводники, по которымъ пробѣгаетъ токъ.

Возможно высшая проводимость и надежная изоляція мѣдной проволоки,—вотъ два условія, играющія первую роль при оцѣнкѣ тѣхъ или иныхъ проводовъ.

Послѣ серебра мѣдь представляется наилучшимъ проводникомъ электричества; однако этотъ металлъ можетъ обладать весьма различной степенью проводимости въ зависимости отъ постороннихъ примѣсей. Лучшіе кабельные

заводы употребляютъ поэтому мѣдь химически-чистую.

Изоляція, чаще всего употребляемая, состоитъ изъ бумажныхъ нитокъ, обмотанныхъ и оплетенныхъ вокругъ проводника и позже пропитанныхъ особымъ смолистымъ составомъ, рецептъ котораго, обыкновенно, держится заводомъ въ секретѣ.

Проводники съ такой изоляціей должны употребляться исключительно въ сухихъ мѣстахъ, въ особенности при прокладкѣ въ деревянныхъ планкахъ.

Для сырыхъ помѣщеній употребляются изоляціи двухъ другихъ родовъ, въ нихъ уже входитъ резина, плотно покрывающая мѣдную жилу и не позволяющая проникать къ ней сырости.

При проводкѣ въ роскошныхъ помѣщеніяхъ, такъ же какъ для спускныхъ и столовыхъ передвижныхъ лампъ соединенія производятся, большею частію, посредствомъ шнуровъ.

Они изготовляются двухъ типовъ: одни свиваются изъ двухъ отдѣльныхъ жилъ, состоящихъ изъ многихъ тонкихъ мѣдныхъ проволочекъ; у другихъ такія же жилы идутъ параллельно, раздѣленныя слоемъ бумаги и оплетенныя сверху цвѣтными нитками.

И тѣ, и другіе шнуры могутъ быть одинаково красивы и изящны; однако, въ техническомъ смыслѣ предпочтительны первые (изъ

отдѣльныхъ жилъ — „англійскіе“): они даютъ меньшую возможность короткаго замыканія.

Что касается до прикрѣпленія проводниковъ, то во внутреннихъ помѣщеніяхъ оно производится преимущественно двумя способами: или посредствомъ фарфоровыхъ роликовъ *), или посредствомъ деревянныхъ планокъ съ желобками. Первый способъ лучше для проводки въ помѣщеніяхъ сырыхъ, но можетъ примѣняться лишь тамъ, гдѣ не требуется особаго изящества.

Планки же, удобно размѣщаемыя по архитектурнымъ линіямъ комнатъ, могутъ быть заклеены обоями, выкрашены подъ цвѣтъ карнизовъ, словомъ проводка можетъ быть сдѣлана совершенно незамѣтной.

Главное требованіе, предъявляемое къ планкамъ—безукоризненная сухость дерева.

Въ послѣднее время какъ въ Западной Европѣ, такъ и у насъ начинаетъ входить въ моду часто очень удобная проводка при посредствѣ металлическихъ, иногда изолированныхъ фиброй, скобокъ. Однимъ изъ важныхъ преимуществъ такой системы является быстрота, съ которою производится работа и достичь которой другими способами невозможно.

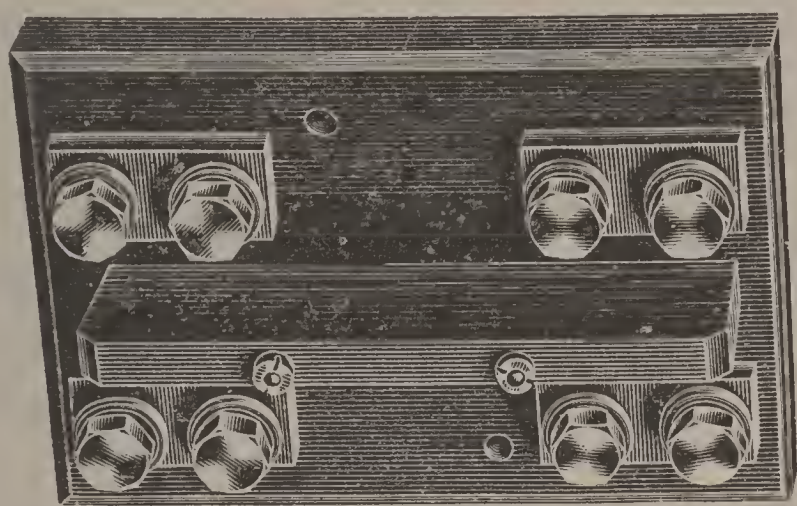
При этомъ, однако, въ большинствѣ слу-

*) Отличный фарфоръ для этого доставляетъ т. Ессенъ-Мюльграбенъ. Рига.

чаевъ прибѣгаютъ къ употребленію проводниковъ съ резиновой изоляціей.

При вводѣ магистралей въ освѣщаемое помѣщеніе устанавливается, такъ называемый, вводный ящикъ (распредѣлительная доска, многополюсный предохранитель).

Прекрасные вводные фаянсовые ящики изготовляются въ Германіи; они состоятъ изъ



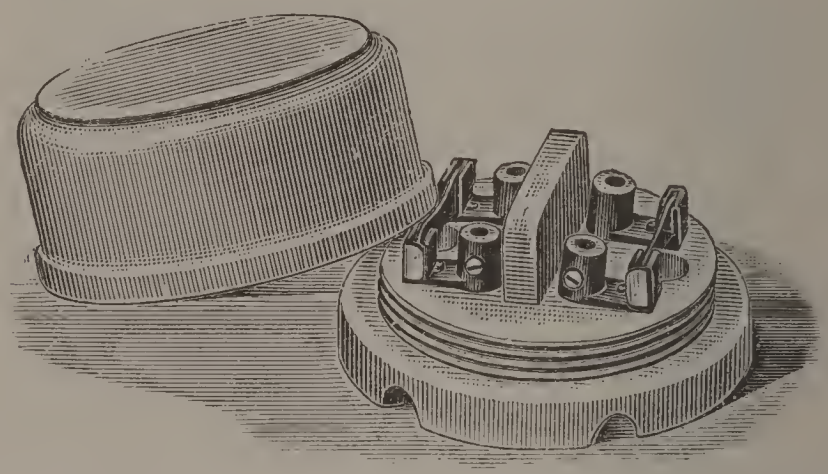
Двухполюсный предохранитель Voigt & Haeffner'a.

довольно толстой фаянсовой доски съ мѣдной оправой, въ которую ввинчиваются особыя пробки, заключающія въ себѣ предохранительную проволоку; при короткомъ замыканіи магистрали проволока, если она правильно разсчитана, выплавляется, предупреждая всякую возможность пожара отъ образованія вольтовой дуги или сильнаго накаливанія проводовъ.

Для отвѣтвленій съ нагрузкой до 30 амперъ

хороши двухполюсные предохранители, монтированные на шиферѣ и снабжаемые свинцовыми пластинками съ мѣдными наконечниками. Устройство ихъ, какъ показываетъ рисунокъ, очень просто и они сравнительно недороги.

При болѣе мелкихъ отвѣтвленіяхъ (до 15 амперъ) употребительны двухполюсные предохранители съ пластинками, вкладываемыми въ мѣдные зажимы.



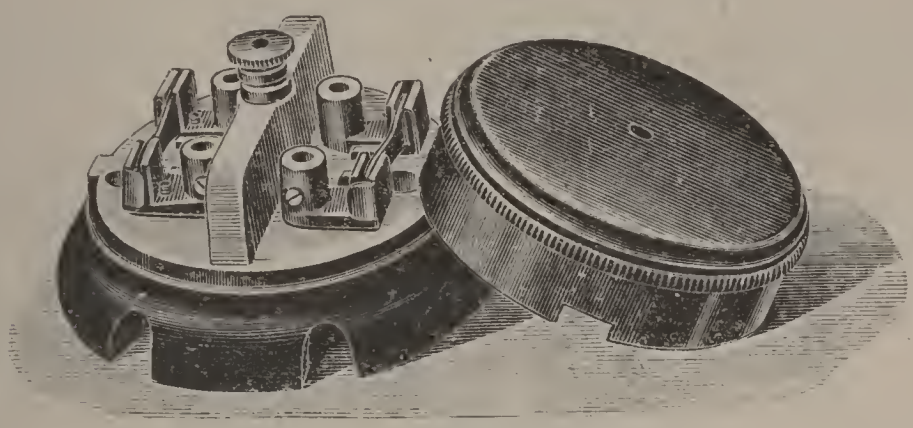
Двухполюсный предохранитель Voigt & Haeffner'a съ фаянсовой крышкой

Такіе приборы изготовляются двухъ типовъ: съ металлическими и фаянсовыми крышками. По мнѣнію компетентныхъ электротехниковъ, первые представляютъ нѣкоторую опасность короткаго замыканія, при закрываніи прибора.

По общепринятымъ правиламъ почти каждое отвѣтвленіе даже для одной калильной лампы должно быть снабжено особымъ малымъ предохранителемъ—однополюснымъ. Изъ массы системъ этихъ приборовъ авторитетами элек-

тротехнической науки признаны безусловно негодными предохранители въ деревянныхъ пальмовыхъ трубкахъ, а также въ стеклянныхъ трубочкахъ, монтированныхъ на фарфорѣ.

Лучшими однополюсными предохранителями слѣдуетъ признать предохранители съ пробками и контактными винтами, не допускающими произвольнаго увеличенія нагрузки даннаго отвѣтвленія. За ними по достоинству



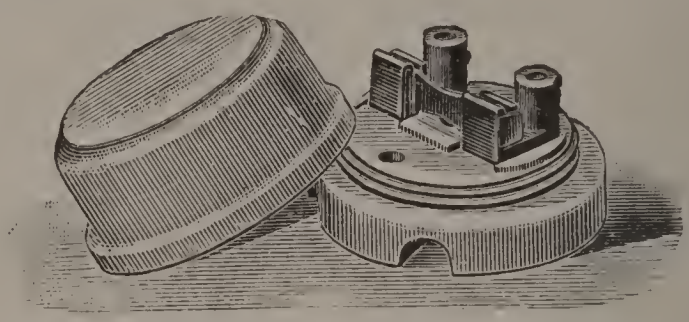
Двухполюсный предохранитель Voigt Haeffner'а съ металлической крышкой.

слѣдуютъ предохранители, состоящіе изъ фаянсоваго круглаго основанія и такой же крышки съ винтовой нарѣзкой; на основаніи укрѣплена латунная оправа, въ которую вставляется предохранительная пластина.

Какъ указано и выше, предохранители съ фарфоровыми крышками должны предпочитаться предохранителямъ, закрывающимся крышками металлическими.

Далѣе, предохранители устраиваются въ

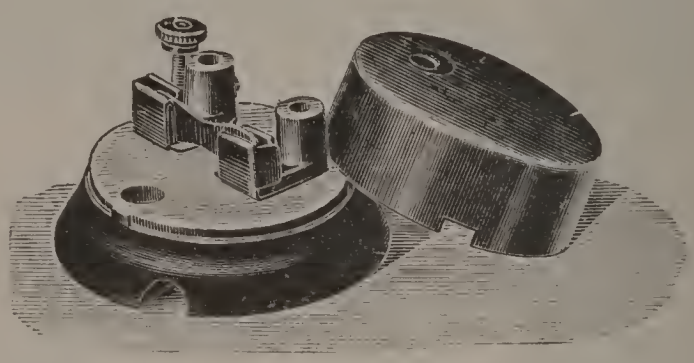
штемпельныхъ розеткахъ, выключателяхъ (рѣдко) и, наконецъ, въ потолочныхъ розеткахъ,



Однополюсный предохранитель Volgt & Haeffner'a съ фарфоровой крышкой.

изъ которыхъ выходитъ шнуръ для висячихъ или спускныхъ лампъ.

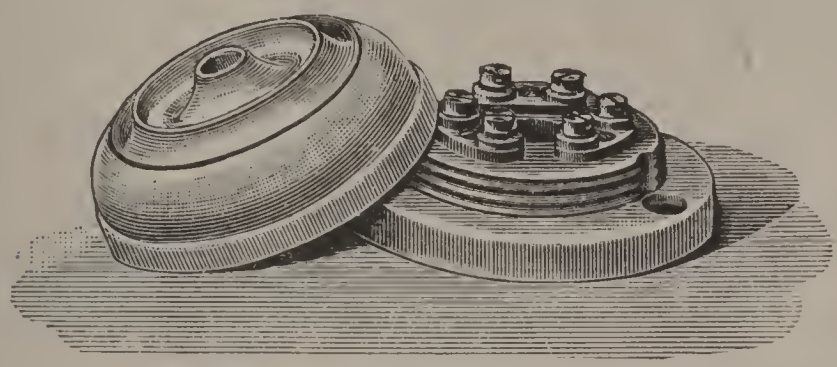
Въ послѣднемъ случаѣ это предохраненіе можетъ сослужить большую службу, такъ какъ



Однополюсный предохранитель Voigt & Haiffner'a съ механической крышкой.

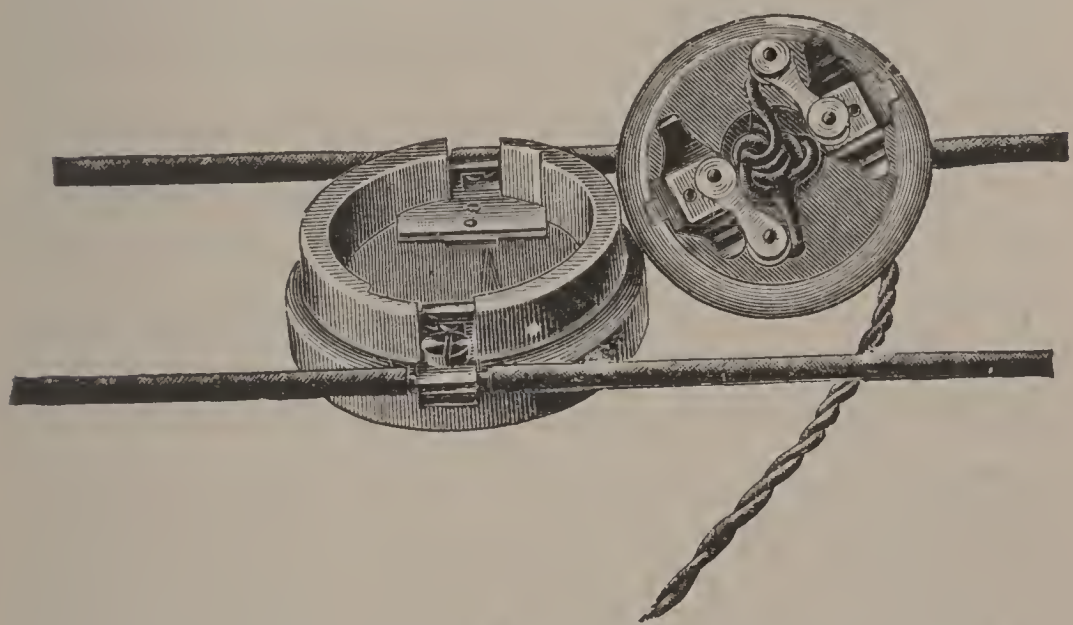
возможность короткаго замыканія при неосторожномъ употребленіи качающейся лампы, хотя и очень рѣдко, но не представляетъ особой невѣроятности. Установка же особаго предохранителя для подобной лампы лишь усложняетъ и дѣлаетъ некрасивой проводку.

На слѣдующемъ рисункѣ представлена подобная же розетка, но представляющая то удобство, что при перемѣнѣ предохранительныхъ



Фарфоровая розетка Voigt & Haiffner'a для висячихъ на шнурѣ лампъ съ предохранителемъ

пластинокъ нѣтъ нужды подвергаться возможному сотрясенію отъ тока, такъ какъ пластинки укрѣплены въ крышкѣ розетки, изъ кото-



Потолочная розетка Viogt & Haeffu r'a съ двухполюснымъ предохранителемъ въ крышкѣ.

рой выходитъ шнуръ. Если снять эту крышку, лампа выключается съ обоихъ полюсовъ.

Выдающимися качествами предохранителей извѣстной фабрики Voigt & Haeffner'а являются:

1) солидность конструкціи и легкая разборка частей,

2) удобная монтировка,

3) абсолютно плотное прилеганіе металлическихъ частей къ фарфору,

4) удобный вводъ проводниковъ, благодаря которому нѣтъ нужды искажать форму розетки,

5) легкій и безопасный обмѣнъ предохранительныхъ пластинокъ въ случаѣ ихъ порчи.

Переходя теперь къ не менѣе важной частности установки—къ патронамъ, мы можемъ замѣтить, что техника изготовленія этихъ послѣднихъ достигла довольно высокой стадіи и большая часть патроновъ изготовляется вполнѣ удовлетворительно.

Впрочемъ это замѣчаніе можетъ относиться лишь къ патронамъ безъ оцѣнки выключателя (безъ ключа), такъ какъ послѣдніе находятся еще въ зависимости отъ системы выключателя (напр., патроны съ выключателемъ системы Сименса должны быть, какъ показала практика положительно забракованы).

Однако, общія требованія, предъявляемыя къ обыкновенному патрону, т. е. безусловно вѣрный и хорошій контактъ оправы лампы съ полюсами, основательность устройства, простота ввода проводниковъ, и пр., должны быть

на лицо при всякомъ устройствѣ патрона, куда ввинчивается лампочка.

Въ патронахъ, неудовлетворительно конструктированныхъ, весьма возможны: образованіе короткаго замыканія, частая поломка, недостиженіе контакта при ввинчиваніи лампочки и проч.

Одними изъ лучшихъ слѣдуетъ признать патроны Voigt & Haeffner'a, отличающіеся солидностью и цѣлесообразностью монтировки.

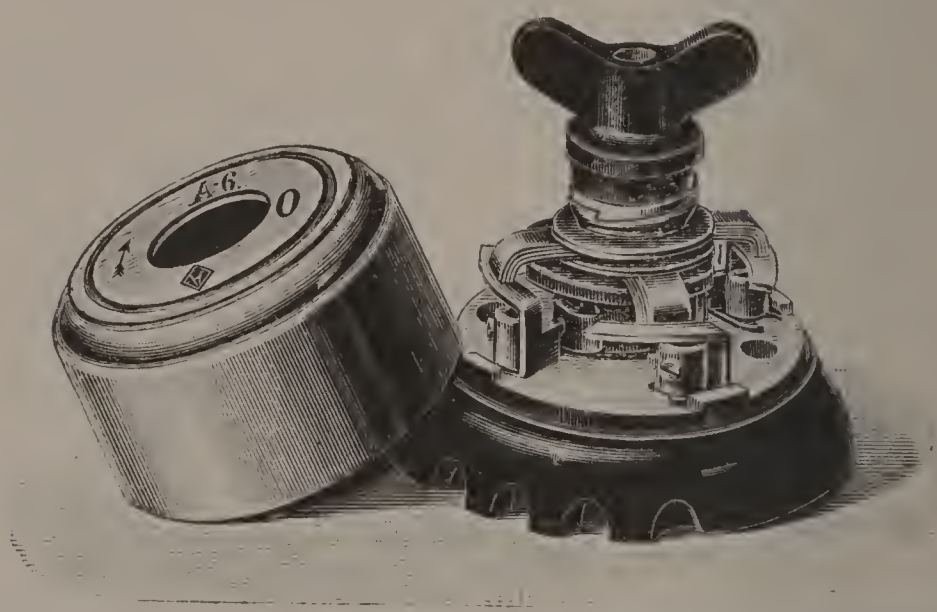
Достоинствами хорошаго выключателя представляются слѣдующія условія: (онъ долженъ быстро и безукоризненно включать и выключать лампу или группу лампъ, 2) поверхность контакта должна строго соотвѣтствовать нагрузкѣ даннаго отвѣтвленія, 3) пружинящія части должны быть изготовлены изъ латуни надлежащей упругости, неизмѣняющейся долгое время, 4) рукоятка выключателя, съ помощью которой производится замыканіе и размыканіе тока, не должна свободно отвинчиваться и съ другой стороны должна допускать безъ особыхъ усилій дѣйствіе выключателя.

Всѣмъ этимъ условіямъ удовлетворяетъ типъ выключателя, выработанный и конструктированный фирмой Voigt & Haeffner.

Прилагаемый рисунокъ изображаетъ выключатель, построенный для замыканія тока, силою въ 6 амперъ, т. е. удовлетворительный, приблизительно, для двѣнадцати лампъ нака-

ливанія силою свѣта въ 16 нормальныхъ свѣчей (каждая).

На металлической (хотя и дороже, но лучше брать фарфоровую) крышкѣ выключателя отмѣчены: ноль, т. е. отсутствіе тока, когда рукоятка стоитъ въ направленіи показателя, и



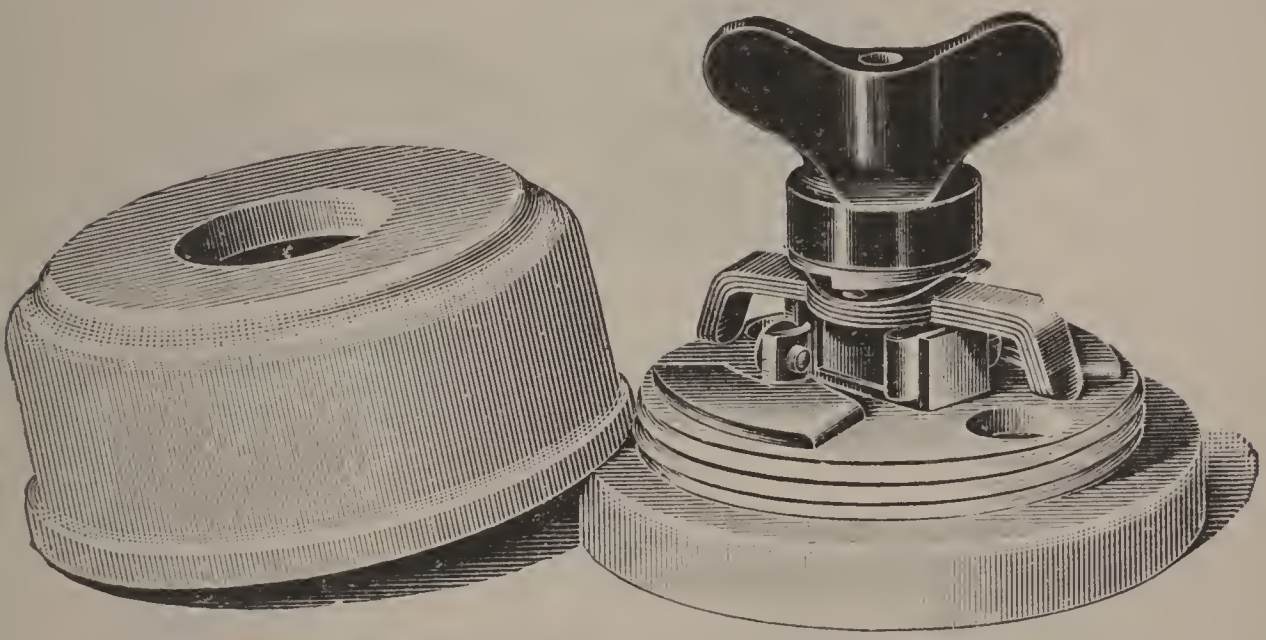
Выключатель Voigt & Haeffner'a для двѣнадцати калильныхъ 16-ти свѣчныхъ лампъ.

стрѣлка, указывающая направленіе движенія рукоятки выключателя.

Подобный выключатель имѣетъ за собой преимущество удобства вѣрнаго, надежнаго, дѣйствія. съ чѣмъ тѣсно связано экономическое и раціональное потребленіе тока. Въ маломъ выключателѣ, изображенномъ выше. интересны пружинящія латунныя пластинки, на которыя опирается самый коммутаторъ; однако, какъ показала, между прочимъ, и наша практика

такіе рѣзкіе изгибы латунь переноситъ плохо и болѣе солиднымъ въ этомъ случаѣ представляется большая упругость собственно коммутатора.

Поэтому выключатели, конструктированные на бо̀льшее число амперъ и основывающіеся исключительно на упругости включающей, движущейся части, должны быть предпочтены другимъ системамъ коммутаторовъ. Слѣдующій рисунокъ показываетъ идею выключателя съ однимъ пружинящимъ замыкателемъ.

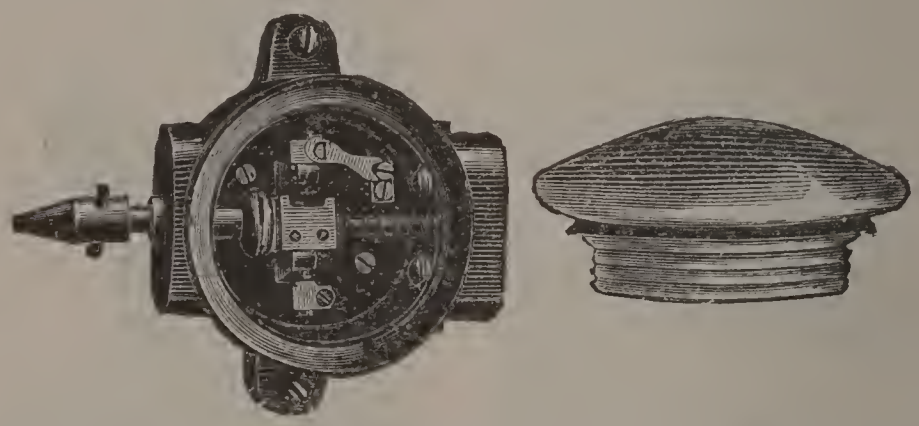


Выключатель Voigt & Haffner'a съ фарфоровой крышкой.

Въ этомъ случаѣ, какъ видно изъ рисунка, при поворотѣ рукоятки три латунныя пластинки, заключающіяся въ коммутаторѣ и находящіяся постоянно въ напряженномъ состояніи, быстро соскальзываютъ съ находящагося подъ ними контакта и моментально прекра-

щаютъ прохожденіе тока. Тѣмъ же способомъ происходитъ и замыканіе, причемъ, очевидно, происходитъ обратное.

Для мѣстъ, подверженныхъ большой сырости, слѣдуетъ примѣнять выключатели, закрывающіеся герметически и допускающіе герметическій же вводъ проводниковъ. Отлично дѣйствуетъ подобный выключатель, изображенный на прилагаемомъ рисункѣ.

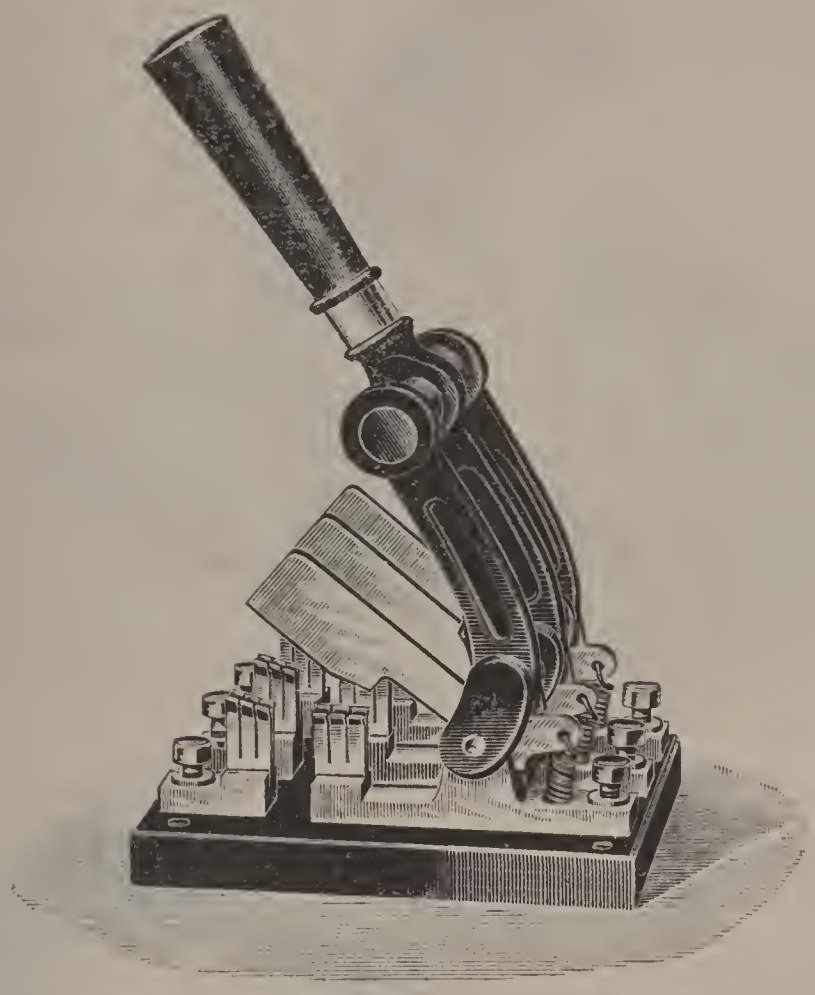


Включатель Viogt & Haeffner'a для сырыхъ мѣстъ съ съ стеклянной крышкой.

Къ разряду выключателей относятся также и, такъ называемые, рубильники, назначеніе которыхъ—прерывать и замыкать токъ такой-же самый, какъ и при малыхъ группахъ калильныхъ лампъ, но только большей силы въ зависимости конечно, отъ количества потребляемой энергіи.

Эти приборы рѣдко устанавливаются въ частныхъ помѣщеніяхъ и употребляются большею частью только при очень крупныхъ уста-

новкахъ. Прилагаемые рисунки даютъ ясное представленіе о работѣ рубильниковъ.

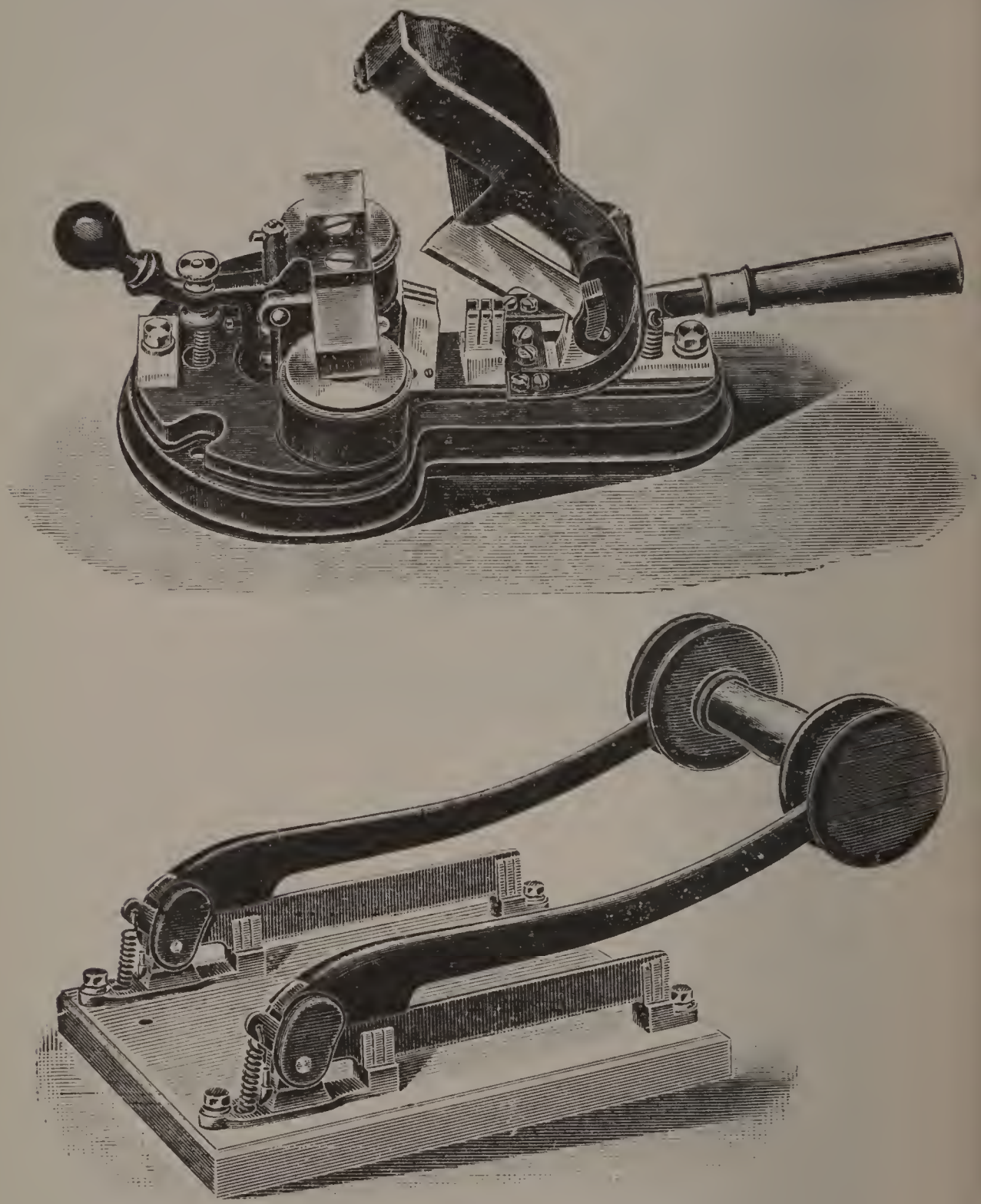


Трехполюсный рубильникъ Voigt & Haeffner'a.

Сюда же относятся и коммутаторы - переводители, задача которыхъ сводится къ тому, чтобы перевести токъ изъ одной цѣпи (напр. отъ одной группы лампъ) въ другую, въ третью и т. д. Подобный переводъ дѣлается мгновенно простымъ поворотомъ рукоятки коммутатора.

При употребленіи аккумуляторовъ для вклю-

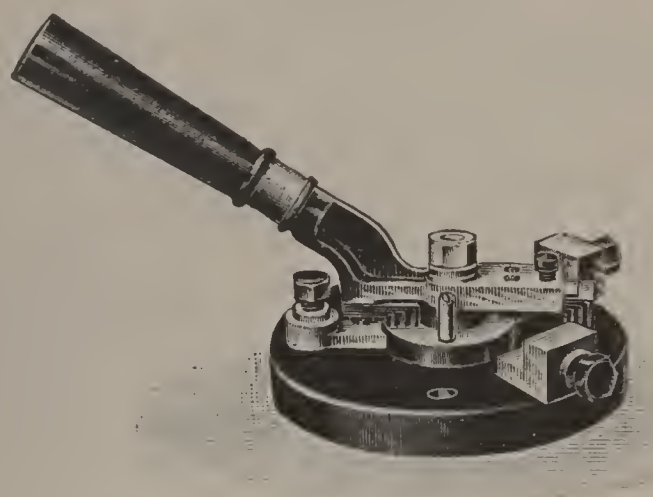
ченія въ цѣль желаемаго числа элементовъ употребляются также переводители, но болѣе



Рубильникъ Voigt & Haffner'а для тока высокаго напряженія.

сложной конструкціи, какъ показываетъ прилагаемый рисунокъ.

Штепселя, употребляемые вмѣсто выключателей и вкладываемые въ надлежащіе розетки распространены преимущественно въ двухъ типахъ: одни замыкаютъ токъ посредствомъ двухъ металлическихъ стерженьковъ, другіе

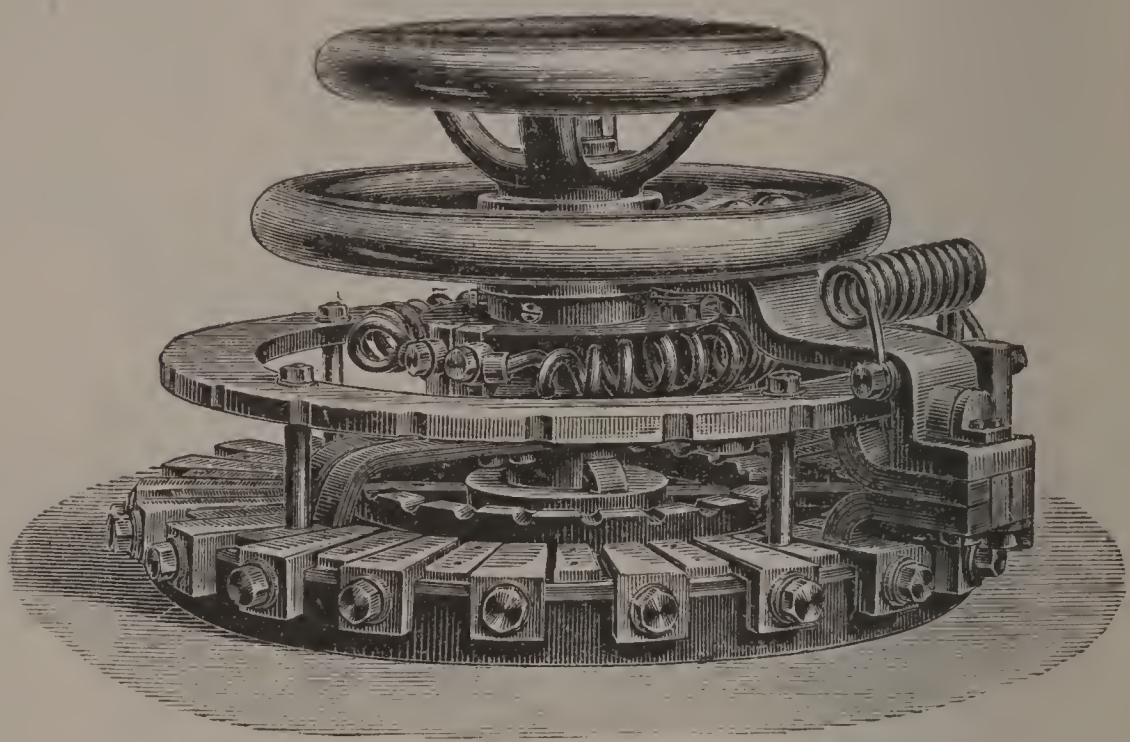


Коммутаторъ переводитель Voigt & Haffner'a.

посредствомъ двухъ концентрическихъ, укрѣпленныхъ на деревянной или фаянсовой ручкѣ, колецъ. Первые представляютъ то неудобство, что въ темнотѣ трудно сразу найти мѣсто, куда ихъ вкладывать; вторые, не имѣя этого недостатка, представляютъ нѣкоторую опасность короткаго замыканія и отличаются большой величиной Впрочемъ, въ настоящее время, въ штепселяхъ послѣдняго вида сдѣланы усовершенствованія, значительно смягчающія ихъ недостатки.

Описаніе прочихъ приборовъ, употребитель-

ныхъ для электрическаго освѣщенія, помимо описанныхъ нами здѣсь и въ предыдущихъ главахъ, вывело бы насъ изъ предѣловъ намѣченной нами цѣли дать свѣдѣнія объ элек-



Коммутаторъ для аккумуляторовъ Voigt & Haffner'a.

трическомъ освѣщеніи въ популярной формѣ.

На этомъ основаніи мы останавливается на изложенномъ и переходимъ къ резюме книжки въ смыслѣ экономизаціи тока.

ГЛАВА VII.

Заключеніе.

На послѣднихъ страницахъ нашей книжки мы хотимъ резюмировать ея содержаніе, поскольку это касается экономизаціи, какъ установки, такъ и потребленія электрическаго тока.

На первомъ планѣ, какъ мы выяснили выше, стоитъ, конечно, прокладка проводниковъ и монтировка цѣпи необходимыми приспособленіями: выключателями, предохранителями, и т. п.

Такъ какъ эта работа можетъ производиться весьма различными способами, и при употребленіи матеріаловъ очень различныхъ качествъ, то необходимо взять за основаніе—ни въ какомъ случаѣ не гнаться за дешовкой.

Нѣтъ никакой нужды выдерживать проводку въ одномъ стилѣ во всемъ помѣщеніи. Если дѣло техника указать будущему потребителю

тока необходимость того или другого рода проводки, то хозяинъ самъ, со своей стороны, можетъ настоять въ нѣкоторыхъ случаяхъ на болѣе дешевомъ способѣ.

Иногда, наоборотъ, выгоднѣе удорожить стоимость установки въ видахъ экономіи на послѣдующей эксплуатаціи: напримѣръ, установка общаго выключателя можетъ оказать на это немалое вліяніе (стр. 27). Въ этомъ-же смыслѣ выгодно употребленіе переключателей (стр. 28).

Проводка въ приборахъ, снабженныхъ большимъ количествомъ источниковъ свѣта, должна состоять изъ двухъ или нѣсколькихъ цѣпей, а токъ, проходящій по нимъ, долженъ распредѣляться нѣсколькими выключателями.

При этомъ представляется очень желательнымъ, чтобы каждая изъ цѣпей была защищена особымъ предохранителемъ. Тамъ, гдѣ электричество вводится вмѣсто керосиноваго освѣщенія, можно соблюсти нѣкоторую экономію на пріобрѣтеніи арматуры, если воспользоваться имѣющимися керосиновыми лампами; трудно, однако, въ этомъ случаѣ достичь того-же изящества, какъ при употребленіи спеціальныхъ приспособленій.

Необходимо обратить вниманіе на возможно полное пользованіе свѣтомъ отъ данной лампы. Отсюда—важное значеніе рефлекторовъ. Для кабинетныхъ работъ слѣдуетъ употреблять

абажуры съ матовой бѣлой или синеватой внутренней поверхностью; для общаго освѣщенія жилыхъ комнатъ допустимы стеклянные тюльпаны и лакированные колпаки, уже дающіе блики; для подъѣздовъ, вестибюлей и т. п.— металлическіе нейзильберные или зеркальные стеклянные рефлекторы.

Впрочемъ, послѣдніе, сильно, но не ровно, отражающіе свѣтъ, могутъ примѣняться только для освѣщенія сверху внизъ: въ другихъ случаяхъ они дѣйствуютъ на глазъ крайне непріятно и съ большимъ успѣхомъ могутъ быть замѣнены опаловыми, матовыми или иными шарами.

Шары — разсѣиватели—изъ двухъ чечевицъ даютъ возможность сэкономить на проводкѣ при освѣщеніи длинныхъ и узкихъ пространствъ, такъ какъ одна лампа помѣщенная въ такомъ приборѣ можетъ вполнѣ работать за двѣ, за три и болѣе.

Наиболѣе выгоднымъ источникомъ свѣта изъ всѣхъ, по нынѣ употребляемыхъ, представляется дуговая лампа, но такъ какъ она развиваетъ слишкомъ большую свѣтовую энергію въ одномъ мѣстѣ то ею пользуются исключительно для освѣщенія большихъ пространствъ: улицъ, дворовъ, общественныхъ помѣщеній и пр.

При обычномъ напряженіи тока въ сто вольтъ выгодно проводить для постояннаго

тока не менѣе двухъ,—при перемѣнномъ токѣ не менѣе трехъ лампъ.

Въ случаѣ питанія дуги перемѣннымъ токомъ слѣдуетъ. по возможности. стараться получать этотъ токъ отъ спеціальнаго трансформатора, такъ какъ свѣтовая отдача лампъ накаливанія, включенныхъ въ ту же сѣть, значительно понижается при одновременномъ горѣніи дуговыхъ лампъ. При тѣхъ-же условіяхъ и при необходимости работать дуговымъ монофотомъ, является интереснымъ пользоваться особымъ трансформаторомъ, перерабатывающимъ стовольтовый токъ въ токъ еще меньшаго напряженія.

Если пріобрѣтеніе калильныхъ лампъ лежитъ на отвѣтственности абонента, то для него, большею частью. выгодно пріобрѣтать лампы, потребляющія малое число уаттъ.

При расчетѣ на продолжительную эксплуатацію электрической энергіи абоненту выгоднѣе пріобрѣсти счетчикъ въ полную собственность: послѣдній окупается въ теченіи семи лѣтъ, если принять стоимость его абонированія въ десять, пятнадцать рублей въ годъ.

Съемки со счетчиковъ, производящіяся, обыкновенно, разъ въ мѣсяцъ, должны непремѣнно провѣряться потребителемъ: вслѣдъ за постановкой счетчика, помимо того, необходимо еще удостовѣриться въ вѣрности даваемыхъ имъ показаній.

Для удобства наблюденія за счетчикомъ слѣдуетъ позаботиться объ установкѣ его на надлежащей высотѣ.

Наконецъ, мы позволимъ себѣ еще разъ указать на самое важное правило при пользованіи электрическимъ освѣщеніемъ: особенная легкость зажиганія лампъ, и особенная неряшливость со стороны лицъ, неплатящихъ за его эксплуатацію, порождаютъ иногда непріятныя слѣдствія, въ результатѣ которыхъ получается мнѣніе: „электрическое освѣщеніе невозможно дорого". Здѣсь все дѣло заключается уже въ волѣ хозяина, — только онъ одинъ можетъ пріучить своихъ домашнихъ, служащихъ и т. д. къ разумной и экономичной эксплуатаціи могучей электрической силы.

КОНЕЦЪ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

		стр.
ГЛАВА I.	Сравненіе различныхъ источниковъ освѣщенія	1
ГЛАВА II.	Установка электрическаго освѣщенія .	10
ГЛАВА III.	Лампы накаливанія и дуговыя лампы .	30
ГЛАВА IV.	Счетчикъ электрической энергіи . .	43
ГЛАВА V.	Условія и правила, вошедшія въ практику устройства и эксплуатаціи электрическаго освѣщенія	51
ГЛАВА VI.	Обзоръ наиболѣе употребительныхъ матеріаловъ и приборовъ при проводкѣ электрическаго освѣщенія	60
ГЛАВА VII.	Заключеніе	77

УСТРОЙСТВО

Газо-водопроводовъ

и

паро-проводовъ

Казанская ул., № 39.

И. А. ВИНОГРАДОВЪ.

И. Н. Теръ-Акоповъ.

Варинскіе Техно-Химическіе Заводы
въ НИЖНЕМЪ-НОВГОРОДѢ.

Производство минеральныхъ смазочныхъ и освѣтительныхъ маслъ: Машиннаго, Веретеннаго, Шерстянаго, Цилиндроваго, масла, „Вальволинъ, Нефтян.“ остатки обыкновен. и фильтрованное, Нефти, Керосина, Мыла, Колесной мази и всѣхъ продуктовъ нефтян. производства.

КОНТОРЫ:

въ С.-Петербургѣ: Почтамтская № 6. Телефонъ № 1111
въ Москвѣ: Покровка, Тупой переулокъ, собственный домъ
въ Астраханѣ—Баку: Свабунги при собствен. промыслахъ

АГЕНТСТВА:

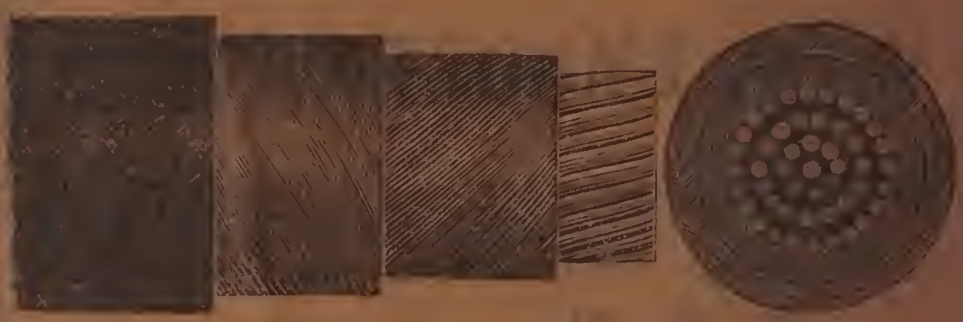
въ Варшавѣ, Минскѣ, Ригѣ, Либавѣ и Гамбургѣ.

А. Н. Петичевъ

Производство изолированныхъ проводниковъ электричества.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ

Измайловскій полкъ, 5 рота, 20.



Проводники и кабели изъ чисто-химической мѣди, съ различнаго рода изоляціей для электрическаго освѣщенія, динамомашинъ, трансформаторовъ, телефоновъ, звонковъ и другихъ цѣлей электротехники.

Прейсъ-куранты по требованію высылаются безплатно.

Книгоиздательство **Г. Ф. СТЕНГЕ.**
С.-Петербургъ, Демидовъ пер. 1.

ОЧЕРКЪ
ФИЗИЧЕСКИХЪ ОСНОВАНІЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

въ общепонятномъ изложеніи.

Шесть популярныхъ опытныхъ чтеній
ЭПШТЕЙНА.

Переводъ со второго изданія
„Ueberblick über die Elektrotechnik von Dr. J. Epstein".

Н. С. ДРЕНТЕЛЬНА.

Съ 39 рисунками въ текстѣ.

Рекомендовано Ученымъ Комитетомъ Народнаго Просвѣщенія для ученическихъ, старшаго возраста, библіотекъ мужскихъ и женскихъ среднихъ учебныхъ заведеній, а также для библіотекъ ученическихъ институтовъ и семинарій.

СОДЕРЖАНІЕ:

1) **Основныя электрическія единицы:** амперъ, вольтъ омъ, ваттъ.
2) **Электрическій токъ и его дѣйствія:** химическія, магнитныя, тепловыя.
3) **Источники электрическаго тока:** гальваническіе элементы, аккумуляторы, динамо-электрическія машины.
4) **Техническія примѣненія электрическаго тока:** гальваностегія, телеграфъ, телефонъ, электродвигатели, электрическое освѣщеніе.
5) **Распредѣленіе электрической энергіи:** трансформаторы.

Цѣна 1 руб.

Имѣется въ продажѣ во всѣхъ лучшихъ книжныхъ магазинахъ. Выписывающіе отъ издателя за пересылку не платятъ.

ФАБРИКА

и

СКЛАДЪ

фотографическихъ принадлежностей

Бруно Зенгеръ и К°.

С.-Петербургъ.

Казанская ул., д. № 1—25, уг. Невскаго пр.

БОЛЬШОЙ ВЫБОРЪ

ФОТОГРАФИЧЕСКИХЪ АППАРАТОВЪ

всѣхъ системъ, начиная съ $6^1/_2$ руб.

Фабричный складъ Ортостигматовъ Штейнгеля.

Объективы Цейса, Росса, Герца и др.

Сухія пластинки Шлейснера, Томаса, Ильфорда, Люмьера, Варнерке и другихъ фабрикъ.

Паспарту въ громадномъ выборѣ,

начиная отъ 2 к. за шт.

Новость! — Паспорту Рококо.

Машина для рѣзанія бумаги, картона, кожи, жести и разныхъ матерій отъ $5^1/_2$ руб.

издательство ежемѣсячнаго журнала

„Фотографическій Вѣстникъ“

(десятый годъ изданія).

Цѣна съ пересылкою за годъ 5 рублей.

Въ 1897 году подписчики получаютъ безплатно сочиненіе:

„Неудачи въ свѣтописи“.

Указанія для начинающихъ и любителей свѣтописи способовъ предупрежденія и устраненія неудачъ при фотографированіи **Ф. Шмидта**, переводъ съ нѣмецкаго съ дополненіями **П. М. Ольхина**, съ приложеніемъ 12 художественныхъ рисунковъ.

Изданія фирмы **БРУНО ЗЕНГЕРЪ и К°.**

Б. Ф. Зенгеръ, Самоучитель фотографіи. цѣна 1 р. 50 к.

Р. Эд. Лизегангъ, Фотографическая химія, перев. П. М. Ольхина, съ разрѣш. автора — цѣна 1 р. 50 к.

Герм. Шнаусъ, Фотографическое препровожденіе времени, перев. съ разрѣш. автора, — цѣна 1 р. 50 к.

А. К. Пурышевъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Фонтанка, 140. Телефонъ № 2185.

Асфальтъ. Гудронъ.

АСФАЛЬТОВЫЯ РАБОТЫ.

Плитки для половъ

пирогранитныя товарищества **Бергенгейма** въ Харьковѣ. По изслѣдованію Лабораторіей Института Инженеровъ Путей Сообщенія, отъ 10 Декабря 1893 г. за № 1183—1010, оказались лучше метлахскихъ.

ТРУБЫ КЕРАМИКОВЫЯ.

Представитель В. У. Т. Сызранскаго Асфальтоваго завода и В. У. Т. Барона Э. Э. Бергенгейма въ Харьковѣ

А. К. Пурышевъ.

Фонтанка, 140.

HARTMANN & BRAUN, Frankfurt a. M.

Электромагнитные и калорическіе (тепловые

ВОЛЬМЕТРЫ и АМПЕРМЕТРЫ

Электростатическіе вольтметры

для токовъ низкаго и высокаго напряженія

ВАТТМЕТРЫ

безъ желѣзныхъ частей.

ОММЕТРЫ

для непосредственнаго отсчитыванія.

РЕГИСТРИРУЮЩІЕ АППАРАТЫ.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГІИ

для постояннаго и перемѣннаго токовъ.

Указатели контакта съ землей, приборы для испытанія изоляціи. Аппараты для изслѣдованія ударовъ молніи. Апеpіодическіе и астатическіе гальванометры со стрѣлкой и зеркальные.

Измѣрительные мостики и реостаты. Фотометры. Прейсъ-курантъ по требованію.

ИЗЯЩНОЕ ИЗДАНІЕ

ФОТОГРАФИЧЕСКІЙ ЕЖЕГОДНИКЪ

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ ИЗДАТЕЛЯ

П. М. Дементьева.

VI годъ изданія.

Не смотря на болѣе художественный, сравнительно съ прежними, видъ изданія, **цѣна** осталась **прежняя 2 р. 50 к.** за экземпляръ.

Сотрудники: Н. А. Адріановъ. Г. П. Анненковъ, Г. Н. Буяковичъ, Г. Ватцекъ, Ш. Гравье, Д. К, Педаевъ, Э. Трюта, В. К. Экгардтъ, де-сенъ-Флоранъ.

Обширная монографія (около $2^1/_2$ лис.) П. М. Дементьева о примѣненіи **пленокъ** въ фотографіи; статьи о раскрашиваніи **проекціонныхъ** картинъ, о **затворахъ**, бумагѣ **Артига, цвѣтной** фотографіи на бумагѣ, лучахъ **Рентгена** и **микрофотографіи.**

Полный обзоръ успѣховъ фотографіи за 1896 годъ.

Свѣденія о выставкахъ, съѣздахъ и пр. Отчеты объ испытаніяхъ, произведенныхъ въ Лабораторіи „Ежегодника".

Библіографія.

Въ качествѣ **художественнаго** матерьяла приложено 6 воспроизведеній различными фотомеханическими способами и кромѣ того 17 автотипій работы Гусника и Гейслера въ текстѣ.

Болѣе подробные проспекты по востребованію.

Продолжается подписка на „Ежегодникъ" 1898 г.

Почтовый адресъ: ***Спб. Екатерин. каналъ, д. № 170, кв. № 7.***

Книгоиздательство Г. Ф. СТЕНГЕ.
С.-Петербургъ, Демидовъ пер. 1.

ОПЫТЫ
МАТЕРІАЛЬНОЙ ТЕОРІИ
ЭЛЕКТРИЧЕСТВА и МАГНЕТИЗМА.

составилъ

И. ПОЛЕТИКА.

Съ 26 рисунками въ текстѣ.

СОДЕРЖАНІЕ:

1) О теоріи электричества.
2) Описаніе разныхъ системъ гальваническихъ паръ и опыты проф. Бьеркнеса.
3) Приложеніе нашей теоріи къ электрическимъ явленіямъ.
4) Дѣйствіе электричества на проводники и непроводники. Основанія теоріи электричества, изложенной въ соч. професора П. фанъ-деръ-Флита: „Опыты механической теоріи гальваническаго тока".
5) О частномъ движеніи въ магнитахъ.
6) Описаніе и объясненіе магнитныхъ фигуръ.
7) О явленіяхъ электромагнитной индукціи.
8) Объ электромагнитной индукціи.
9) Отношеніе между предлагаемою нами теоріею электромагнетизма и теоріею свѣта.

Цѣна 1 р. 50 к.

Имѣется въ продажѣ въ всѣхъ лучшихъ книжныхъ магазинахъ. Выписывающіе отъ издателя за пересылку не платятъ.

VIII годъ. **Открыта подписка** годъ VIII.

НА ЕЖЕМѢСЯЧНЫЙ ФОТОГРАФИЧЕСКІЙ ЖУРНАЛЪ

„ФОТОГРАФЪ-ЛЮБИТЕЛЬ“

на 1897 годъ.

Органъ Русскаго фотографическаго Общества въ Москвѣ, Бакинскаго фотографическаго кружка, Тифлисскаго Общества фотографовъ любителей, Одесскаго, Казанскаго, Крымскаго, Саратовскаго, и Эстляндскаго фотографическаго Общества.

Журналъ „**ФОТОГРАФЪ-ЛЮБИТЕЛЬ**“ и въ VIII году своего изданія остается тѣмъ, чѣмъ былъ всѣ семь лѣтъ своего существованія, въ теченіе которыхъ успѣлъ пріобрѣсти не только широкое распространеніе среди русскихъ фотографовъ, но и заслужить вниманіе и довѣріе своихъ читателей, служа имъ подспорьемъ въ смыслѣ **указанія и разъясненія всякаго рода неудачъ и случайностей, встрѣчающихся какъ у практиковъ, такъ и у начинающихъ любителей. Журналъ имѣетъ въ виду разработку главнымъ образомъ чисто практическихъ вопросовъ современной свѣтописи въ ея различныхъ примѣненіяхъ, сообщая свѣденія въ такой формѣ**, которая была-бы **интересна и доступна для каждаго читающаго.**

Источникомъ сообщаемыхъ свѣдѣній служатъ лучшія заграничныя изданія, а также труды отдѣльныхъ русскихъ ученыхъ и практиковъ любителей.

Въ 1897 году на страницахъ «ФОТОГРАФА-ЛЮБИТЕЛЯ» будутъ продолжаться «**Записки для начинающихъ**» А. М. Лаврова.

Подписная цѣна на журналъ:

На годъ . . . . 5 р. ⁂ На полгода . . . 3 р,

КОНТОРА и РЕДАКЦІЯ:

С.-Петербургъ, Екатерининскій каналъ, 77.

Редакторъ-издатель отставной капитанъ 1-го ранга

А. М. Лавровъ,

Продолжается подписка на 1898 г.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1897 годъ

на общедоступный еженедѣльный журналъ успѣховъ техники и естествознанія подъ названіемъ

Журналъ Новѣйшихъ Открытій и Изобрѣтеній.

Въ теченіе 1897 года подписчики получаютъ

52 еженедѣльныхъ номера, заключающихъ въ себѣ описаніе, съ пояснительными рисунками и чертежами, новѣйшихъ открытій и изобрѣтеній во всѣхъ отрасляхъ промышленности и жизни въ интересномъ и ясномъ изложеніи, доступномъ всякому развитому человѣку.

12 выпусковъ иллюстрированной „Общедоступной Технической Энциклопедіи", заключающихъ въ себѣ два полныхъ сочиненія;

I. **Электричество, полученіе его и примѣненіе въ промышленности и ремеслахъ;**

II. **Силы природы и пользованіе ими.**

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА

на Журналъ вмѣстѣ со всѣми безплати. приложеніями съ пересылкою:

на годъ—**7** р.; на $^1/_2$ г.—**4** р.; на 3 мѣс.—**2** р. **50** к., заграницу **10** р.

Адресъ редакціи: **СПБ. Фонтанка, у Ченышева моста. д. № 68—7.**

ДОПУСКАЕТСЯ РАЗСРОЧКА (при подпискѣ исключительно въ конторѣ Редакціи) безъ повышенія годовой платы: а) при подпискѣ—**4** р., въ Іюнѣ—**3** р. или б) При подпискѣ—**3** р., въ Апрѣлѣ—**2** р. Іюлѣ—**2** р. или в) первые семь мѣсяцевъ по **одному** рублю.

Экземпляры **Журнала Новѣйшихъ Открытій и Изобрѣтеній за 1896 г.** всѣ распроданы.

Отдѣльно первые **12** выпусковъ **„Общедоступной Технической Энциклопедіи"**, составляющіе безплатное приложеніе къ Журналу за 1897 годъ и заключающіе въ себѣ полное сочиненіе: **„Ходъ развитія и средства образованія человѣчества; Развитіе строительнаго искусства; Техника построенія; Освѣщеніе; Отопленіе и вентиляція: Образцовое устройство современныхъ городовъ"** подписчики могутъ получить за **4** руб. съ перес.

Продолжается подписка на 1898 г.

ВЫСТАВКА

АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ

(Москва, Мясницкая, д. Обидиной. Телефонъ № 1893)

открыта ежедневно отъ **10** до **4** час. дня. Входъ по воскресеньямъ безплатный, по четвергамъ—**50** коп., въ остальные дни—**20** к. Въ означенную плату включена стоимость каталога и сохраненія платья.

БЮРО выставки для выдачи справокъ по выставленнымъ предметамъ и пріема матеріаловъ для испытанія въ лабораторіи открыто ежедневно, кромѣ воскресныхъ и праздничныхъ дней, отъ **11** до **2** ч. дня.

Продолжается подписка

на

„ЭЛЕКТРОТЕХНИКЪ“

Electricien. — Electrotechniker. — Electrician.

Журналъ Практической Электротехники.

Выходитъ 2 раза въ мѣсяцъ выпусками отъ 3 до 5 печат. листовъ in 4°.

Подписная цѣна на журналъ „ЭЛЕКТРОТЕХНИКЪ“:

(Съ Ноября 1897 г. по Ноябрь 1898 г).

На 1 годъ съ доставкой и пересылкой по Россіи. . . . . **5** р. — к.

„ 1 мѣсяцъ . . . . . — „ **45** „

„ 1 годъ „ „ „ за границу . . . . . **7** „ — „

Разсрочка допускается съ условіемъ уплаты по **1** р. въ первые 5 мѣсяцевъ.

Высылка подписной платы по почтѣ можетъ быть замѣнена наложеніемъ редакціей платежа на подписную квитанцію.

Редакція помѣщается: С.-Петербургъ, Почтамтская ул., д. № 5.

LIBRARY OF CONGRESS
0 038 701 943 1